

**UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR**

**INGENIERÍA TÉCNICA DE TELECOMUNICACIÓN  
SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN**



PROYECTO FIN DE CARRERA

**Desarrollo de un sistema de conversión de subtitulado  
para Cine Digital**

***Autor:*** Ana Isabel Arroyo Hernández

***Tutor:*** Israel González Carrasco

*Octubre 2015*



**PFC: Sistema de conversión de subtitulado para Cine Digital**

Ana Isabel Arroyo Hernández

I.T.T. Sistemas de Telecomunicación

---



## Agradecimientos

Por quererme, apoyarme, animarme, enseñarme, guiarme, confiar en mí y sobre todo por dedicarme su tiempo, algo que valoro infinito, a todas las personas que completan mi vida:

Mamá  
Papá  
Hermano  
Abuelas, Abuelos (este lo lanzo con mucha fuerza para que llegue a donde estáis)  
Primas, Primos, Tías, Tíos  
Amigas, Amigos

GRACIAS

Y agradecer también a mis tutor, Israel, por acompañarme y ayudarme en este proceso.

***“Be the best, no negativity, no weakness, no acquiescence to fear or disaster, no errors of ignorance, no evasion from reality”, Jeff Buckley.***



***“Nunca se ve tan oscuro como cuando está a punto de amanecer”***



## **Resumen**

En la actualidad existen múltiples herramientas para la creación, desde cero, del paquete de archivos que se envía al reproductor de Cine Digital para que emita tanto la película (audio y vídeo) como los subtítulos asociados. Pero no se encuentran aún en el mercado aplicaciones que permitan aprovechar los ficheros de subtitulado ya existentes para modificarlos y adaptarlos a la reproducción de Cine Digital.

El presente proyecto tiene como objetivo resolver esa necesidad de contar con una herramienta que permita adaptar subtítulos en formatos comúnmente utilizados en cine analógico a los formatos que utiliza el Cine Digital, y aprovechar así la gran cantidad de contenido de subtitulado existente y generado para cine analógico haciendo que pueda ser visionado en la reproducción de Cine Digital.

A lo largo del presente documento se describe el proceso de diseño, desarrollo y testeo de una aplicación para Windows flexible y fácil de manejar que permite la conversión entre formatos de subtitulado para cine analógico ampliamente utilizados, de forma que el contenido de subtitulado cinematográfico existente pueda adaptarse de manera automática a la reproducción de Cine Digital.





## **Abstract**

There are nowadays many tools for creating, from scratch, the file package that is sent to the Digital Cinema player to play both the film (audio and video) and the associated subtitles. But there is not yet on the market an application which takes advantage of the existing subtitle files to modify and adapt them to the Digital Cinema playback.

This project aims to solve the need for a tool to adapt subtitles in formats commonly used in analogue cinema into the Digital Cinema subtitle formats, and thus take advantage of the large amount of existing subtitling content generated for analogue cinema so that it can be integrated in the reproduction of Digital Cinema.

Throughout this document it is described the process of design, development and testing of a flexible and easy to use Windows application that allows the conversion between the abovementioned subtitle formats, so that the existing cinema content can automatically be adapted to the digital cinema playback.







## Índice general

1. Introducción.....	14
1.1. Motivación del proyecto.....	14
1.2. Objetivos .....	14
1.3. Estructura de la memoria .....	15
2. Definiciones y Acrónimos.....	18
2.1. Definiciones.....	18
2.2. Acrónimos .....	18
3. Estudio de la Viabilidad del Sistema .....	21
3.1. Introducción .....	21
3.1.1. Propósito del plan .....	21
3.2. Establecimiento del alcance del sistema .....	21
3.2.1. Estudio de la solicitud .....	21
3.2.2. Identificación del alcance del sistema .....	23
3.2.3. Identificación de los interesados en el sistema (stakeholders).....	24
3.3. Estudio de la situación actual .....	25
3.3.1. Valoración del estudio de la situación actual .....	25
3.3.2. Realización del diagnóstico actual .....	29
3.4. Definición de los requisitos del sistema .....	29
3.4.1. Especificación de los casos de uso .....	29
3.4.2. Especificación detallada de los casos de uso .....	30
3.4.3. Definición de los requisitos del sistema.....	35
3.4.4. Identificación de los requisitos .....	35
3.4.5. Requisitos de capacidad.....	37
3.4.6. Requisitos de restricción .....	39
3.5. Estudio de alternativas de solución .....	41
3.6. Valoración de las alternativas.....	41
3.7. Selección de la solución .....	41
4. Gestión de Proyecto.....	44
4.1. Ciclo de vida .....	44
4.2. Organización del proyecto.....	46
4.3. Planificación .....	53
4.4. Estimación de costes.....	57
5. Análisis del Sistema .....	60
5.1. Introducción .....	60
5.1.1. Objetivo del Análisis del sistema.....	60
5.1.2. Alcance .....	60
5.2. Definición del sistema.....	61
5.2.1. Determinación del alcance del sistema .....	61
5.2.1.1. Interpretación del fichero de subtítulos .....	61
5.2.2. Configuración de características de representación.....	62
5.2.2.1. Conversión a formato XML .....	62
5.2.2.2. Otras funcionalidades .....	62
5.2.3. Identificación del entorno tecnológico .....	63



---

5.2.4.	Especificación de estándares y normas .....	63
5.2.4.1.	Restricciones generales.....	63
5.2.4.2.	Supuestos y dependencias .....	64
5.2.4.3.	Entorno operacional.....	64
5.2.4.4.	Identificación de los usuarios.....	64
5.2.4.5.	Estudio de la seguridad requerida en el proceso de análisis.....	64
5.3.	Establecimiento de requisitos software .....	65
5.3.1.	Obtención de requisitos software.....	65
5.3.1.1.	Requisitos Funcionales.....	67
5.3.1.2.	Requisitos de Rendimiento .....	72
5.3.1.3.	Requisitos de Interfaz.....	72
5.3.1.4.	Requisitos de Operación .....	72
5.3.1.5.	Requisitos de Recursos.....	74
5.3.1.6.	Requisitos de Seguridad .....	74
5.3.1.7.	Requisitos de Calidad .....	74
5.4.	Identificación de subsistemas de análisis .....	74
5.5.	Análisis de los Casos de Uso .....	74
5.5.1.	Identificación de clases asociadas a un caso de uso.....	75
5.5.2.	Descripción de la interacción de objetos .....	75
5.6.	Análisis de las Clases .....	75
5.6.1.	Identificación de las clases y atributos.....	76
5.6.2.	Identificación de asociaciones y agregaciones .....	77
5.6.3.	Identificación de generalizaciones.....	77
5.7.	Modelo conceptual .....	77
5.8.	Definición de las interfaces de usuario.....	78
5.8.1.	Especificación de los principios generales de la interfaz .....	78
5.8.2.	Identificación de perfiles y diálogos.....	78
5.8.3.	Especificación de formatos individuales de la interfaz de la pantalla .....	78
5.9.	Análisis de consistencia y especificación de requisitos .....	80
5.9.1.	Verificación y análisis de consistencia entre modelos.....	80
5.9.1.1.	Matriz de Requisitos de Usuario de Capacidad – Casos de Uso .....	80
5.9.1.2.	Matriz de Requisitos Software – Casos de Uso.....	81
5.9.2.	Validación de los modelos.....	82
6.	Diseño del sistema .....	84
6.1.	Introducción .....	84
6.1.1.	Propósito .....	84
6.2.	Alcance .....	84
6.3.	Definición de la arquitectura del sistema .....	86
6.3.1.	Definición de niveles de arquitectura .....	86
6.3.2.	Especificación de estándares y normas de diseño y construcción .....	87
6.3.2.1.	Nombre de los ficheros .....	87
6.3.2.2.	Idioma.....	87
6.3.2.3.	Cabecera de las clases.....	87
6.3.2.4.	Visibilidad de las clases .....	87
6.3.2.5.	Identificador de las clases .....	88
6.3.2.6.	Constantes.....	88



---

6.3.2.7.	Variables .....	88
6.3.2.8.	Cabecera de funciones, métodos y procedimientos.....	88
6.3.2.9.	Funciones, métodos y procedimientos .....	89
6.3.3.	Identificación de los subsistemas de la aplicación.....	89
6.3.4.	Especificación del entorno tecnológico .....	89
6.3.4.1.	Hardware.....	89
6.3.4.2.	Software .....	89
6.3.5.	Comunicaciones .....	90
6.3.6.	Especificación de requisitos de seguridad y operación .....	90
6.3.7.	Estudio de la seguridad requerida en el proceso de Diseño del Sistema ....	90
6.3.8.	Análisis de los riesgos del entorno tecnológico .....	90
6.4.	Diseño de la arquitectura de soporte .....	90
6.4.1.	Diseño de la arquitectura de soporte .....	90
6.5.	Diseño de casos de uso reales .....	93
6.5.1.	Identificación de clases asociadas a un caso de uso .....	93
6.5.1.1.	Generar XML .....	93
6.5.2.	Diseño de la realización de los casos de uso.....	94
6.6.	Diseño de clases.....	94
6.7.	Diseño físico de datos .....	94
6.8.	Verificación y aceptación de la arquitectura del sistema.....	94
6.8.1.	Análisis de consistencia de las especificaciones de diseño.....	94
6.9.	Especificación técnica del Plan de Pruebas .....	95
6.10.	Establecimiento de Requisitos de Implantación.....	95
6.10.1.	Especificación de Requisitos de Implantación .....	95
7.	Plan de validación y verificación del software .....	98
7.1.	Introducción .....	98
7.1.1.	Propósito del documento.....	98
7.1.2.	Visión general del Plan de Verificación y Validación del Sistema .....	98
7.2.	Plan de pruebas .....	99
7.2.1.	Elementos de prueba .....	99
7.2.2.	Características que se probarán.....	100
7.2.3.	Entregables.....	100
7.2.4.	Tareas de prueba.....	101
7.2.5.	Necesidades del entorno .....	102
7.2.6.	Criterio de aceptación/rechazo de un caso de prueba.....	102
7.3.	Procedimientos de prueba .....	102
7.3.1.	Arranque de la aplicación.....	103
7.3.2.	Carga de un fichero de subtítulos SSA .....	103
7.3.3.	Carga de un fichero de subtítulos ASS .....	103
7.3.4.	Carga de un fichero de subtítulos TXT .....	103
7.3.5.	Carga de un fichero de subtítulos que no existe.....	104
7.3.6.	Configuración del idioma .....	104
7.3.7.	Configuración del nivel de transparencia .....	104
7.3.8.	Extracción de las características de estilos y diálogos .....	105
7.3.9.	Configuración del tipo de fuente de letra.....	105
7.3.10.	Generación del fichero XML a partir de un fichero de entrada SSA .....	105



7.3.11.	Generación del fichero XML a partir de un fichero de entrada ASS .....	106
7.3.12.	Generación del fichero XML a partir de un fichero de entrada TXT .....	106
7.3.13.	Cierre de la aplicación .....	106
7.4.	Plantilla de informe de pruebas.....	107
8.	Implementación .....	109
9.	Conclusiones.....	111
10.	Bibliografía.....	113
11.	Anexos .....	116
11.1.	Formato de fichero de subtítulos de entrada .....	116
11.2.	Formato de fichero de subtítulos de salida .....	118
11.3.	Manual de usuario .....	119
11.3.1.	Arranque de la aplicación .....	120
11.3.2.	Carga del fichero de subtítulos.....	121
11.3.3.	Configuración de parámetros.....	123
11.3.3.1.	Configuración del idioma .....	123
11.3.3.2.	Configuración del nivel de transparencia .....	125
11.3.3.3.	Configuración de la fuente de letra .....	127
11.3.4.	Lectura del fichero y extracción de las características de estilos y diálogos 129	
11.3.5.	Generación del fichero de subtítulos válido para Cine Digital: .....	132

## Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama de casos de uso .....	30
Figura 2: Ciclo de vida del proyecto .....	44
Figura 3: RBS (Resource Breakdown Structure) .....	47
Figura 4: WBS (Work Breakdown Structure) - Proceso 1 .....	48
Figura 5: WBS (Work Breakdown Structure) - Proceso 2 .....	49
Figura 6: WBS (Work Breakdown Structure) - Proceso 3 .....	50
Figura 7: WBS (Work Breakdown Structure) - Proceso 4 .....	51
Figura 8: WBS (Work Breakdown Structure) - Proceso 5 .....	52
Figura 9: WBS (Work Breakdown Structure) - Proceso 6 .....	52
Figura 10: Diagrama de Gantt general .....	53
Figura 11: Diagrama de Gantt – Estudio de la Viabilidad .....	53
Figura 12: Diagrama de Gantt – Gestión del Proyecto .....	54
Figura 13: Diagrama de Gantt – Primer Prototipo .....	55
Figura 14: Diagrama de Gantt – Segundo Prototipo .....	55
Figura 15: Diagrama de Gantt – Tercer Prototipo .....	56
Figura 16: Diagrama de Gantt – Manual de usuario y Entrega .....	56
Figura 18: Arquitectura del Sistema .....	86
Figura 18: Diagrama Conceptual .....	77
Figura 19: Icono aplicación Conversor Subtítulos .....	120
Figura 20: Interfaz aplicación Conversor Subtítulos .....	121
Figura 21: Botón Examinar .....	122
Figura 22: Seleccionar y abrir fichero .....	122
Figura 23: Fichero seleccionado .....	123
Figura 24: Desplegar idiomas .....	124
Figura 25: Seleccionar idioma del desplegable .....	124
Figura 26: Idioma seleccionado .....	125
Figura 27: Desplegar niveles de transparencia alpha .....	126
Figura 28: Seleccionar nivel de transparencia del desplegable .....	126
Figura 29: Nivel de transparencia seleccionado .....	127
Figura 30: Desplegar fuentes de letra .....	128
Figura 31: Seleccionar fuente del desplegable .....	128
Figura 32: Fuente de letra seleccionada .....	129
Figura 33: Botón Leer .....	130
Figura 34: Etiquetas localizadas .....	131
Figura 35: Estilos .....	131
Figura 36: Diálogos .....	132
Figura 37: Botón Exportar .....	133
Figura 38: Fichero XML resultado .....	134

## 1. Introducción

El presente proyecto surge en el marco de la investigación para el Cine Digital, con objeto de resolver la necesidad de contar con una herramienta que permita adaptar subtítulos en formatos comúnmente utilizados en cine analógico a los formatos que utiliza el Cine Digital, y aprovechar así la gran cantidad de contenido de subtitulado existente y generado para cine analógico haciendo que pueda ser visionado en la reproducción de Cine Digital.

El Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid requiere de una aplicación para Windows que les permita obtener, a partir de un fichero de subtítulos en los formatos más utilizados (típicamente SSA: Substation Alpha (.ssa), o ASS: Advanced Substation Alpha (.ass) o también un fichero en un formato típico de texto como TXT con la estructura de éstos), el fichero de subtítulos en XML correspondiente que pueda ser interpretado por los reproductores actuales de Cine Digital.

### 1.1. Motivación del proyecto

En la actualidad existen múltiples herramientas para la creación, desde cero, del paquete de archivos que se envía al reproductor de Cine Digital para que emita tanto la película (audio y vídeo) como los subtítulos asociados. Pero no se encuentran aún en el mercado aplicaciones que permitan aprovechar los ficheros de subtitulado ya existentes para modificarlos y adaptarlos a la reproducción de Cine Digital.

De esta manera surge la necesidad de generar una nueva aplicación específica que resuelva los requerimientos particulares del cliente.

Con el fin de que la aplicación generada pueda ser útil durante un largo ciclo de vida se pretende también que ésta sea flexible, que sea fácilmente modificable para adaptarse a las necesidades de un usuario futuro.

Por último, para hacer la aplicación cercana y usable a los usuarios se pretende que ésta sea sencilla de manejar, y por ello será necesario dotarla de una interfaz intuitiva y de un manual de usuario fácilmente comprensible para su manejo.

### 1.2. Objetivos

El objetivo de este documento es describir el proceso de diseño y desarrollo de una aplicación para la conversión de un formato comúnmente utilizado de subtítulos, como

puede ser SSA o ASS (o incluso TXT), a un formato que entienda el reproductor de DCP (Digital Cinema Package) que en este caso será el formato XML.

Los objetivos específicos a alcanzar con la realización del presente proyecto son los siguientes:

- Desarrollar una **aplicación flexible y fácil de manejar** para la **conversión de subtítulos a XML**.
- Conocer los diferentes **roles** que intervienen en el desarrollo de un proyecto.
- Proporcionar toda la **información necesaria para la utilización, mantenimiento y ampliación de la aplicación**.
- Seguir la metodología de desarrollo de software **Métrica Versión 3** para el desarrollo del proyecto puesto que asegura resultados de calidad.
- **Seguir**, en la medida de lo posible, la **planificación establecida** al inicio del proyecto para cumplir con los plazos de entrega. (Se tiene en cuenta que se podrán producir ligeras modificaciones durante el desarrollo que se intentará, en caso de que se produzcan, que tengan el menor impacto posible en la planificación inicial).
- Poner en práctica los **conocimientos adquiridos** durante la realización de la carrera.

### 1.3. Estructura de la memoria

El presente documento recoge toda la información necesaria para el desarrollo del proyecto. Contiene los documentos generados en las distintas etapas del mismo y se estructura de la siguiente manera:

- **Introducción:** esta parte explica cómo surge la idea del proyecto, cuáles son los objetivos a conseguir con la realización de éste y también la estructura y diferentes componentes de la documentación presentada.
- **Estudio de la Viabilidad del Sistema:** realiza un estudio de la solicitud del cliente y de la situación actual, y propone una solución inicial al problema planteado por el cliente, teniendo en cuenta restricciones económicas, técnicas, legales y operativas.



- **Gestión del Proyecto:** detalla todos los aspectos relacionados con la gestión del proyecto, tales como la planificación y la estimación de costes para llevarlo a cabo.
- **Análisis del Sistema:** recoge el conjunto de requisitos que ha de cumplir el sistema de información que se va a desarrollar.
- **Diseño del Sistema:** define el diseño del sistema de forma exhaustiva y con un amplio nivel de detalle. También realiza un estudio de toda la tecnología útil para la realización del sistema.
- **Plan de Validación y Verificación:** ofrece un catálogo de pruebas de validación que servirán para comprobar el correcto funcionamiento del sistema y para verificar que éste cumple la solicitud y las expectativas del cliente.
- **Implementación:** explica la fase de codificación del sistema desarrollado.
- **Conclusiones:** recoge las conclusiones obtenidas tras la realización del proyecto.
- **Anexos:** proporciona dos documentos con los formatos de los ficheros de subtítulos que maneja la aplicación (los de entrada y el de salida) y otro con el manual de usuario para manejar la aplicación.







## 2. Definiciones y Acrónimos

### 2.1. Definiciones

**35 mm:** formato de negativo o película fotográfica más utilizado, tanto en cine como en fotografía.

**Celuloide:** tipo de soporte cinematográfico anterior a la existencia del cine digital.

**Ciclo de Vida:** período que transcurre desde la implementación de un estándar tecnológico hasta el desarrollo de nuevas herramientas de mayor complejidad y eficiencia.

**Cine Digital:** combinación de tecnologías y desarrollos tecnológicos (escáneres de película de alta resolución, compresión digital de imágenes, envío y almacenamiento de datos a alta velocidad, proyección digital avanzada) que permiten la reproducción digital y visualización de películas a un nivel de calidad comparable al de las películas de 35 mm.

**DLP Cinema:** tecnología de Cine Digital que proyecta imágenes claras, nítidas y vívidas para alcanzar la perfección en calidad de imagen. Esta tecnología brinda una verdadera película digital con increíble claridad y colores vívidos en cada proyección.

**Entorno de desarrollo:** conjunto de herramientas para la programación de aplicaciones.

**Metodología de desarrollo:** métodos de investigación que se siguen para el desarrollo de un producto software.

**Stakeholders:** quienes pueden afectar o son afectados por el desarrollo del proyecto.

**Subtitulado:** proceso y el resultado de incorporar a un filme la versión escrita del texto hablado para que aparezca impreso en pantalla durante la proyección.

**Visual Basic:** lenguaje de programación dirigido por eventos con el que se ha llevado a cabo el desarrollo del software del presente proyecto.

**Visual Studio:** entorno de desarrollo integrado para sistemas operativos Windows, utilizado para el desarrollo del software del presente proyecto.

### 2.2. Acrónimos

**ASS:** Advanced Substation Alpha (formato de subtítulos avanzado, posterior a SSA).



**CU:** Caso de Uso

**DAS:** Documento de Análisis del Sistema.

**DCI:** Digital Cinema Initiatives (consorcio creado en marzo de 2002 por los siete mayores estudios de cine estadounidenses con el propósito principal de establecer y documentar especificaciones voluntarias para una arquitectura abierta para el cine digital que garantiza un nivel elevado y uniforme de prestaciones técnicas, fiabilidad y control de calidad).

**DCP:** Digital Cinema Package (colección de archivos digitales que se usan para almacenar y transmitir cine digital, audio, imagen y flujos de datos. Es el término definido por Digital Cinema Initiatives en sus recomendaciones para la compilación de contenidos de cine digital).

**DDS:** Documento de Diseño del Sistema.

**DLP:** Digital Light Processing.

**DTD:** Document Type Definition (definición de tipo de documento).

**ESA Lite:** European Space Agency Lite (Agencia Espacial Europea, estándares de ingeniería del software).

**EVS:** Estudio de Viabilidad del Sistema.

**IEEE:** Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos).

**ISO:** International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Estandarización).

**MVC:** Modelo Vista Controlador (arquitectura de software).

**SSA:** Substation Alpha (formato de subtítulos de los más avanzados, más que SubRip y que otros formatos; permite crear vistosos efectos).

**SR-F:** Software Requirement Funcional (Requisito Software Funcional).

**SR-C:** Software Requirement de Calidad (Requisito Software de Calidad).

**SR-I:** Software Requirement de Interfaz (Requisito Software de Interfaz).

**SR-O:** Software Requirement de Operación (Requisito Software de Operación).



**UML:** Unified Modeling Language (lenguaje de modelado uniforme).

**UR-C:** User Requirement de Capacidad (Requisito de Usuario de Capacidad).

**UR-R:** User Requirement de Restricción (Requisito de Usuario de Restricción).

**XML:** Extensible Markup Language (lenguaje de marcas extensible).

### 3. Estudio de la Viabilidad del Sistema

#### 3.1. Introducción

##### 3.1.1. Propósito del plan

El objetivo del presente capítulo, Estudio de Viabilidad del Sistema, es proponer una solución inicial al problema planteado por el cliente, teniendo en cuenta restricciones económicas, técnicas, legales y operativas.

En los siguientes puntos se detallará el **alcance del sistema**, es decir, se estudiará el alcance de la necesidad planteada por el cliente identificando los primeros requisitos, estructuras implicadas, suposiciones y restricciones así como los *stakeholders*, el equipo de trabajo y la planificación a seguir por éstos.

A continuación, se llevará a cabo un estudio **de la situación actual**, es decir, un análisis de las herramientas para manejo del subtitulado en Cine Digital con las que contamos en la actualidad. El objetivo de esta tarea consiste en identificar los recursos de información existentes, posibles problemas y mejoras.

Posteriormente se realizará una **definición de los requisitos** que debe cumplir el sistema, de manera que se obtengan un conjunto de necesidades detalladas, no ambiguas, y completas, que sirva de base para las siguientes etapas del ciclo de vida del proyecto. Dichos requisitos se describirán en un lenguaje sencillo con el propósito de que el cliente los comprenda y pueda validarlos sin problemas.

Por último se expondrá la solución que va a ser desarrollada.

#### 3.2. Establecimiento del alcance del sistema

En el presente apartado se va a analizar el alcance de la necesidad planteada por el cliente. Para ello se realizará una descripción general de la misma determinando los objetivos a cumplir y dando una primera aproximación del posterior estudio de requisitos, para proponer una solución válida a corto plazo, que tenga en cuenta restricciones económicas, técnicas, legales y operativas.

##### 3.2.1. Estudio de la solicitud

En la solicitud del cliente se especifica la necesidad de diseñar un sistema que permita la conversión automática entre diferentes formatos de subtítulos, teniendo como resultado el formato de subtitulado válido para Cine Digital.

El Cine Digital comienza a estar regulado a partir del año 2002 cuando, ante la imparable expansión de la digitalización que algunos de los mayores estudios de Hollywood estaban viendo en su industria, siete de ellos unieron sus esfuerzos y fundaron el DCI (Digital Cinema Initiatives) para estandarizar una arquitectura abierta para el futuro cine digital. De esta forma aseguraban la calidad técnica de las producciones, la interoperabilidad de los sistemas, la compatibilidad y, claro está, su hegemonía. En 2005 la DCI publica sus primeras recomendaciones técnicas para las películas digitales con las especificaciones técnicas sobre formato de archivo, transmisión, almacenamiento temporal y proyección. También en el año 2005 la compañía Texas Instruments lanza lo que parece ser el primer proyecto de estandarización del proceso de subtitulación en Cine Digital. Basadas en estas recomendaciones, existen en la actualidad numerosas herramientas que permiten generar los paquetes de contenido que compondrían una película; tanto vídeo, como audio, como subtítulos; que entenderían los proyectores de Cine Digital.

A pesar de que la existencia de herramientas para la generación de nuevos contenidos aptos para el Cine Digital es un avance significativo en este ámbito, se detecta que no es suficiente con la oportunidad de generación de contenido nuevo. Existe ya mucho contenido generado en celuloide que se podría aprovechar para que, realizando sobre él las modificaciones pertinentes, pudiéramos obtener contenido en el cada vez más extendido formato digital, aprovechando así las ventajas de éste. En concreto, y en cuanto al ámbito que ocupa al presente proyecto, se detecta la necesidad de poder traducir subtítulos de manera automática desde un formato comúnmente utilizado en las películas en celuloide al formato soportado por el Cine Digital.

La subtitulación es el proceso y el resultado de traducir los diálogos (o texto hablado) de un contenido audiovisual para su proyección en pantalla de forma impresa. La subtitulación puede ser necesaria por diferentes razones: presupuestarias (al no haber grabación sonora de la traducción suele ser asequible), comunicativas (cuando resulta conveniente oír el original en lengua extranjera, como en una ópera, por ejemplo), didácticas (para el aprendizaje de lenguas), o incluso por motivos estéticos (apreciación de ciertas obras cinematográficas). Pero donde se hace más necesario el proceso de subtítulo es en el marco de la accesibilidad, para que personas sordas o con alguna otra discapacidad auditiva puedan disfrutar de los diferentes contenidos audiovisuales, como pueden ser las películas de cine. Es ésta la principal motivación del presente proyecto.

Es por todos estos motivos por los que se hace necesario el desarrollo de una herramienta que permita, a partir de subtítulos ya existentes, obtener subtítulos que puedan ser interpretados por los proyectores de Cine Digital con el principal objeto de cubrir así la necesidad de las personas con incapacidad auditiva a la hora de ver películas de cine digitales. Se pretende por lo tanto, con la realización de este proyecto, desarrollar una herramienta que cubra los siguientes objetivos:

- Interpretar formatos de subtítulos comúnmente utilizados en celuloide.

- Convertir esos subtítulos al formato soportado por el Cine Digital.
- Dar al usuario la opción de seleccionar algunas de las características de proyección y visualización de los subtítulos que se están traduciendo.
- Devolver los subtítulos en un fichero XML.
- Asegurar que el XML es válido generando para ello el fichero DTD que confirma la validación.
- Desarrollar una aplicación flexible, sobre la cuál se puedan realizar fácilmente ampliaciones y modificaciones.

En resumen, una herramienta que resuelva las necesidades del cliente presente y que sea capaz de adaptarse a las posibles necesidades de un cliente futuro.

Tras el estudio de la solicitud del cliente, el equipo de trabajo determina que el cliente propone un proyecto perfectamente viable.

Las personas encargadas de llevar a cabo este proyecto son Israel González Carrasco, como tutor y director del proyecto, y Ana Isabel Arroyo Hernández, encargada del desarrollo del mismo.

### 3.2.2. Identificación del alcance del sistema

Este apartado se centra en estudiar los requisitos del sistema, describiendo las diferentes partes que formarán el mismo.

- **Interfaz Gráfica de la aplicación:** la aplicación estará formada por una única ventana que actuará como interfaz de comunicación entre el usuario final y la aplicación. Esta ventana se compondrá de los siguientes campos:
  - Fichero: desde este campo el usuario podrá indicar el fichero de subtítulos que desea convertir.
  - Botón Examinar: abre el explorador de archivos para poder seleccionar el fichero que se desea convertir.
  - Idioma: el usuario puede seleccionar de este desplegable el idioma en el que están escritos los subtítulos.
  - Transparencia alfa: el usuario puede decidir el nivel de transparencia del color de los subtítulos con el que desea que sean proyectados en pantalla.

- Botón Leer: extrae y representa las características del fichero de subtítulos original que después se van a utilizar para crear el XML resultado: estilos y diálogos.
- Etiquetas localizadas: extrae las etiquetas relevantes encontradas dentro del fichero de subtítulos seleccionado, en concreto [V4 Styles], para el formato SSA, o [V4+ Styles], para el formato ASS, que indican el comienzo de la descripción de los diferentes estilos definidos dentro del fichero, y [Events] que indica el comienzo del listado de los diferentes eventos (principalmente diálogos) contenidos en el fichero.
- Estilos: tras seleccionar la opción Leer para leer el fichero de subtítulos que se quiere convertir, la aplicación extrae los diferentes estilos que se van a utilizar para representar cada uno de los personajes que aparecen en el fichero, y los muestra en el apartado Estilos de la interfaz gráfica de la aplicación.
- Diálogos: tras seleccionar la opción Leer para leer el fichero de subtítulos que se quiere convertir, la aplicación extrae los diferentes diálogos que contiene el fichero de subtítulos, y los muestra en el apartado Diálogos de la interfaz gráfica de la aplicación.
- Fuente: el usuario puede seleccionar de este desplegable un tipo de fuente de letra con la que desea que se visualicen todos los subtítulos. El conjunto de tipos de fuente posibles será extraído del fichero de subtítulos que se está leyendo.
- Botón Exportar: ejecuta la conversión del fichero de subtítulos seleccionado devolviendo un fichero XML de subtítulos validado.
- **Lógica de la aplicación:** en esta parte se incluye la lógica que da relleno a la interfaz, la conversión de subtítulos. La aplicación utilizará un fichero de subtítulos en formato SSA, ASS o TXT que le será indicado por el usuario, lo analizará extrayendo las características del mismo que necesita para modificarlo (algunas de las cuáles le serán solicitadas al usuario), y lo convertirá en un fichero de subtítulos en formato XML que devolverá acompañado junto con su DTD de validación correspondiente.

### 3.2.3. Identificación de los interesados en el sistema (stakeholders)

En este punto se lleva a cabo una identificación de todas aquellas personas o entidades interesadas de alguna forma en el proyecto:



- **Ciente:** Es la persona que realiza la solicitud de diseño del sistema de información. El cliente en este caso es El Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid, representado por Israel González Carrasco.
- **Usuarios gestores:** Son aquellas personas que harán uso de la aplicación. Se encargarán tanto de seleccionar el fichero de subtítulos que quieren transformar como las opciones de visualización de los subtítulos que desean.
- **Usuarios no gestores:** Son aquellas personas que harán uso indirecto de la aplicación, simplemente visualizando los subtítulos generados por la misma. Algunos ejemplos de usuarios no gestores podrían ser: personas con problemas de audición o espectadores de películas en versión original.
- **Director y coordinador del proyecto:** Israel González Carrasco.
- **Autor del Proyecto:** Ana Isabel Arroyo Hernández, será la persona encargada de la realización del proyecto, además, será el máximo responsable del proyecto y de todos los productos generados durante su desarrollo.

### 3.3. Estudio de la situación actual

En este punto se analizan los sistemas de información existentes en la organización y se establece una valoración de los mismos.

#### 3.3.1. Valoración del estudio de la situación actual

La organización solicitante del proyecto es en este caso el Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid.

En el departamento son conocedores y usuarios de diferentes herramientas para el manejo de subtítulos y el Cine Digital que existen actualmente en el mercado. Estas herramientas podríamos englobarlas en dos grandes grupos:

- Herramientas para la edición, modificación y visualización de subtítulos en los formatos interpretados por la aplicación desarrollada:

##### Herramientas libres:

- Subtitle Workshop: está considerada la mejor herramienta de edición de subtítulos gratuita con una interfaz fácil de usar. Admite todos los formatos de subtítulos habituales como ASS, DKS, SCR, SUB, etc, hasta 60 diferentes. Además, te permite crear, editar y convertir subtítulos

con comodidad. Asimismo, viene equipado con algunas opciones interesantes como la comprobación de la ortografía, la previsualización de vídeos, etc. Estas opciones junto con la gran velocidad y la estabilidad hacen que Subtitle Workshop edite los subtítulos en menos tiempo y haya recibido premios mundiales.

- Aegisub: herramienta gratuita de código abierto multiplataforma para crear y modificar los subtítulos. Aegisub hace que sea rápido y fácil sincronizar los subtítulos con el audio, y cuenta con potentes herramientas para configurarlos, incluyendo una vista previa de vídeo en tiempo real. Admite los formatos: SSA, ASS, SRT, TTXT, SUB.
- Jubler: práctico editor que ofrece compatibilidad con los formatos habituales (SSA, ASS, SubRip, SubViewer, MicroDVD, MPL2 y Spruce DVD Maestro) y es fácil de extenderse a otros formatos. Tiene una interfaz accesible e intuitiva y un reproductor de vídeo integrado para ver si cuadra el subtítulado. Entre otras funciones avanzadas, permite dividir y unir varios archivos con subtítulos, retrasar o adelantar el subtítulo, editar el formato del texto, etc.
- Kijio: editor de subtítulos muy original, ya que además del espacio de los subtítulos y del reproductor de vídeo integrado, incluye una barra de tiempo donde aparece representada cada palabra o frase del subtítulo de forma gráfica, lo cual facilita editar el texto o comprobar que coincide con el audio sin problemas. Como en otros casos, también es compatible con los formatos habituales, incluyendo SSA y ASS, y además integra el traductor de Google para que crees tu propio subtítulo a partir del original.
- SubtitleCreator: es un editor de subtítulos gratuito que te permite añadir subtítulos a tu DVD. Puede convertir archivos de texto SUB o SRT con base ASCII en formato SUP binario y te permite cambiar el color de los subtítulos existentes. Es compatible con la gran mayoría de formatos: SUB, SBT, SRT, SCR, DKS, TXT, ASS, AQT, DAT, ASC, LRC, VKT, MPL, PAN, OVR, PJS, PSB, RT, SMI, S2K, RTF, SST, SSTS, SSA, VSF y ZEG, entre otros.
- SubMagic: es una herramienta de subtítulos de vídeo gratuita pero muy potente. Puedes convertir, editar y mejorar los subtítulos de vídeo libremente. Además, dispone de función de traducción de subtítulos. Los formatos que soporta son: SUB, SSA, SRT, SMI, TXT.
- Gaupol: editor de subtítulos que carece de reproductor pero ofrece todo lo necesario para crear y editar subtítulos, integrar dos o más archivos separados, corregir la ortografía en varios idiomas y abrir archivos SSA, SUB, SRT y ASS sin problemas.

- Open Subtitle Editor: editor de subtítulos es muy sencillo de utilizar. El programa ofrece funciones para editar vídeos y subtítulos como por ejemplo traducción de subtítulos. También puedes añadir nuevos subtítulos a cualquier vídeo.

#### Herramientas de pago:

- WinCaps Qu4ntum: herramienta para la creación de subtítulos offline. Permite alineación de diálogos y textos opcional, compatible con el uso de reconocimiento de diálogos. Admite una gran variedad de medios y formatos de archivos, lo que garantiza su compatibilidad con requerimientos de producción y de entrega, ya sea de subtítulos para traducción o para no oyentes. Contiene software de edición de vídeo. También tiene opciones para cine digital.
  - TitleVision Sub Machine: entre sus características esta herramienta permite cache de video con conversión automática de video clip, detección de cambio de escena y contiene un gráfico de audio.
  - iSubtitle (OS X): una de las mejores herramientas para editar e integrar subtítulos en OS X. Aunque es de pago, puede probarse durante un tiempo. Es compatible con varios formatos de vídeo y de subtítulos y permite corregir desviaciones de tiempo, el formato y exportar el resultado en un formato óptimo para dispositivos portátiles de Apple.
- Herramientas de generación de paquetes de contenido para Cine Digital (o DCPs):

#### Herramientas libres:

- Open DCP: es el software libre más utilizado para la creación de DCP. Tiene una interfaz sencilla con solo cuatro pestañas: JPEG 2000 que convierte nuestros archivos de imagen a este formato secuencial utilizado en los DCP, MXF donde encapsulamos nuestros archivos de vídeo y audio en este formato, Subtitles para la generación de subtítulos y por último DCP donde le damos estructura a todos nuestros archivos e introducimos los metadatos. No hay posibilidad de encriptar los DCP, aunque la encriptación solo será necesaria en un circuito comercial de gran distribución.
- DCP-o-matic: programa open source, de reciente llegada al mercado. Una de sus principales características es que permite la conversión a DCP desde archivos VOB (típicos de los DVD) o desde los M2TS de los Blu-Ray, cosa que nos ahorrará bastante trabajo si partimos de estos

soportes. Su interfaz también es bastante sencilla y a diferencia del OpenDCP permite la encriptación KDM.

- DCP Builder: programa gratuito, pero no de código abierto. Su interfaz es un poco más compleja que la de otros programas y permite en general más opciones. No está disponible de momento la encriptación, están desarrollándola y parece que cuando esté disponible será de pago.

#### Herramientas de pago:

- Doremi Cineasset: herramienta que no solo produce DCP sino que nos permite hacer diversos ajustes para acabar nuestro producto, tanto de vídeo (escalado, conversión de espacio de color, incrustación de logos...), como de audio. Por supuesto también incluye herramientas para encriptación KDM y lo podemos vincular a herramientas de gestión de cines. Por tanto como vemos algo bastante más complejo que la creación de un DCP.
- Clipster: software que va bastante más allá de crear DCP, digamos que es una herramienta de acabado (con corrección de color, funciones para restauración de películas e incluso VFX) en tiempo real. Por tanto, no solo estamos hablando de una herramienta de software sino también de hardware. Soporta también la encriptación KDM y trabaja con diferentes servidores para cines.

#### Plugins para otros programas:

- EasyDCP: Como la mayoría de los plugins es también una solución independiente, pero en este caso vamos a hablar de su función como plugin en Davinci Resolve 10. Las ventajas de este plugin son en primer lugar evitarnos un proceso de codificación a la hora de crear el DCP, pues con EasyDCP no es necesario sacar un archivo intermedio, llámese secuencia de TIFF, DPX o cualquier otro tipo de archivo, a partir del cual crearíamos el DCP; ahora creamos directamente la secuencia de JPEG2000 que vamos a utilizar en nuestro DCP. En segundo lugar no tenemos que ir a otro programa para crear el DCP, hacemos todo el proceso desde Davinci Resolve.
- CuteDCP: es un plugin que tiene versiones tanto para After Effects como para Premiere. Tiene todas las ventajas que proporcionan los plugins, la no necesidad de realizar procesos intermedios y el no tener que salir de un programa para generar el DCP. Cute PDF nos aparece como opción de exportación junto al resto de los formatos.

- CineExport: es un plugin de Doremi Cineasset. Existen dos versiones, una Standar y una Pro y es en la Pro en la que podemos encriptar con KDM nuestros DCP, por lo demás las dos versiones son idénticas y compatibles con cualquier servidor de cine digital.

### **3.3.2. Realización del diagnóstico actual**

Tras el estudio realizado de las herramientas existentes en el mercado que se podrían a priori tener en cuenta para intentar resolver la necesidad que es objetivo del presente proyecto, se puede concluir que no existe ningún sistema capaz de resolver el problema planteado por el cliente pues ninguna de las herramientas analizadas permite la conversión de subtítulos generados para cine analógico, en los formatos convencionales, al formato que soporta el Cine Digital.

Por lo tanto, con la realización de este proyecto se pretende desarrollar un sistema que cubra todas las necesidades del cliente, hasta el momento no cubiertas por ninguna solución comercial, que sea fácil de manejar y cuyos costes sean mínimos.

Tras las evaluaciones realizadas también cabe destacar que la cuestión que nos ocupa se interpreta como un tema en auge, debido al gran aumento de digitalización que al parecer está experimentando el cine en los últimos años. Se prevé por lo tanto que puede llegar a ser un proyecto rentable y de futuro.

## **3.4. Definición de los requisitos del sistema**

Tras el estudio de la solicitud del cliente se realiza la extracción de requisitos con el fin de cumplir con la funcionalidad y el funcionamiento que debe presentar la aplicación solicitada.

Esta toma de requisitos se realiza también para el cliente, con el fin de orientarle y obtener una lista detallada de los requerimientos del sistema, completa y sin ambigüedades. Estos requisitos presentarán una visión general de la aplicación, sin ahondar en aspectos técnicos, estableciendo las principales funcionalidades y restricciones, sirviendo de base a posteriores procesos del ciclo de vida.

En primer lugar han sido analizados los casos de uso con el objetivo de conseguir una mejor definición de los posteriores requisitos.

### **3.4.1. Especificación de los casos de uso**

A continuación se presentan los casos de uso del sistema a desarrollar:

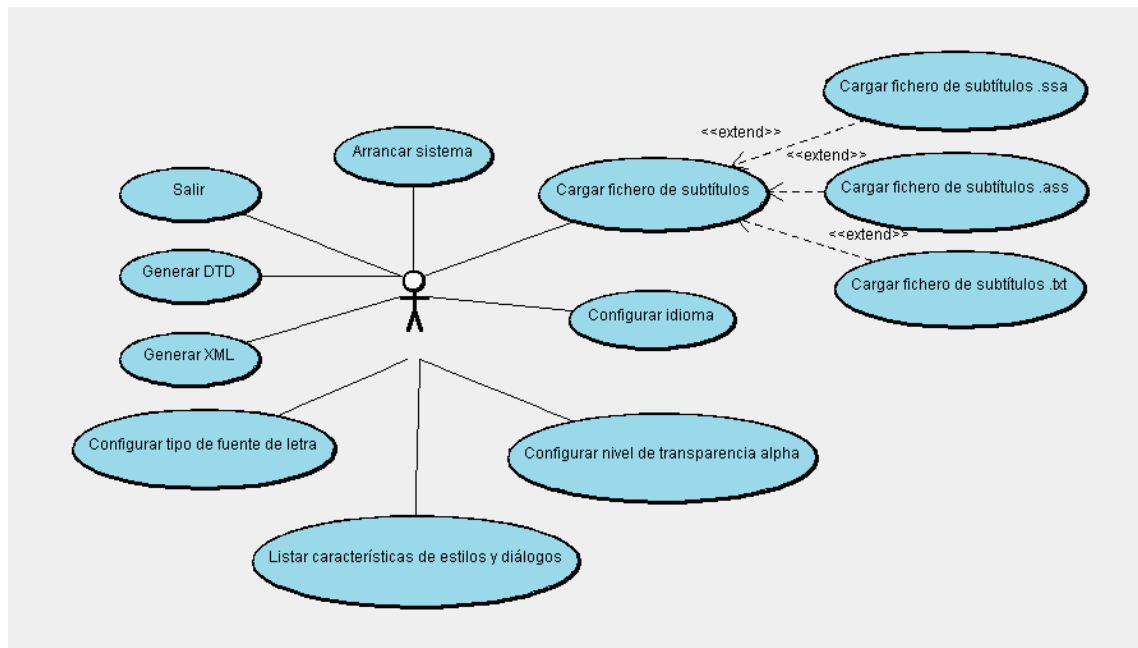


Figura 1: Diagrama de casos de uso

### 3.4.2. Especificación detallada de los casos de uso

Este apartado presenta la especificación detallada de los casos de uso. Los campos de información que describirán cada caso de uso se muestran a continuación:

- **Nombre:** especificación textual del caso de uso.
- **Identificador:** tendrá el formato “CU-XXX”, donde XXX es un identificador numérico único para cada caso de uso.
- **Actores:** tipo de usuario de la aplicación.
- **Objetivo:** finalidad del caso de uso.
- **Precondiciones:** estado que se debe cumplir para poder realizar una operación.
- **Postcondiciones:** estado en el que debe quedar el sistema tras realizar una operación.
- **Escenario básico:** especifica cómo interactúa un actor con el sistema y cuál es la respuesta que éste le ofrece.
- **Escenarios alternativos:** condiciones excepcionales que afectan al escenario y respuestas del sistema ante esas situaciones.



Nombre: Arrancar sistema		Identificador: CU-001
Actores:	Usuario	
Objetivo:	Inicializar los componentes del sistema.	
Precondiciones:	-	
Postcondiciones:	Sistema inicializado.	
Escenario Básico:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario inicia la ejecución de la aplicación.</li><li>2. El sistema muestra la ventana interfaz de la aplicación, en la que el usuario puede realizar todas las configuraciones y acciones que le ofrece la aplicación.</li></ol>	
Escenarios Alternativos:	-	

Nombre: Cargar fichero de subtítulos		Identificador: CU-002
Actores:	Usuario	
Objetivo:	Almacenar en el sistema el contenido del fichero de subtítulos seleccionado por el usuario.	
Precondiciones:	Sistema inicializado.	
Postcondiciones:	Fichero de subtítulos cargado.	
Escenario Básico:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario selecciona la opción Examinar.</li><li>2. El sistema permite al usuario seleccionar un fichero de subtítulos .ssa (CU-003), .ass (CU-004) o .txt (CU-005) mediante un explorador de archivos.</li><li>3. El usuario selecciona el fichero deseado.</li></ol>	
Escenarios Alternativos:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. No se ha seleccionado un fichero de subtítulos correcto.</li><li>2. El sistema muestra un mensaje de aviso.</li></ol>	

Nombre: Cargar fichero de subtítulos .ssa		Identificador: CU-003
Actores:	Usuario	
Objetivo:	Almacenar en el sistema el contenido del fichero .ssa de subtítulos seleccionado por el usuario.	
Precondiciones:	Sistema inicializado.	
Postcondiciones:	Fichero de subtítulos cargado.	
Escenario Básico:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario selecciona la opción Examinar.</li><li>2. El sistema permite al usuario seleccionar un fichero de subtítulos .ssa (CU-003), .ass (CU-004) o .txt (CU-005) mediante un explorador de archivos.</li></ol>	



Escenarios Alternativos:	3. El usuario selecciona el fichero .ssa deseado.
	1. No se ha seleccionado un fichero de subtítulos correcto.
	2. El sistema muestra un mensaje de aviso.

Nombre: Cargar fichero de subtítulos .ass		Identificador: CU-004
Actores:	Usuario	
Objetivo:	Almacenar en el sistema el contenido del fichero .ass de subtítulos seleccionado por el usuario.	
Precondiciones:	Sistema inicializado.	
Postcondiciones:	Fichero de subtítulos cargado.	
Escenario Básico:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario selecciona la opción Examinar.</li><li>2. El sistema permite al usuario seleccionar un fichero de subtítulos .ssa (CU-003), .ass (CU-004) o .txt (CU-005) mediante un explorador de archivos.</li><li>3. El usuario selecciona el fichero .ass deseado.</li></ol>	
Escenarios Alternativos:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. No se ha seleccionado un fichero de subtítulos correcto.</li><li>2. El sistema muestra un mensaje de aviso.</li></ol>	

Nombre: Cargar fichero de subtítulos .txt		Identificador: CU-005
Actores:	Usuario	
Objetivo:	Almacenar en el sistema el contenido del fichero .txt de subtítulos seleccionado por el usuario.	
Precondiciones:	Sistema inicializado.	
Postcondiciones:	Fichero de subtítulos cargado.	
Escenario Básico:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario selecciona la opción Examinar.</li><li>2. El sistema permite al usuario seleccionar un fichero de subtítulos .ssa (CU-003), .ass (CU-004) o .txt (CU-005) mediante un explorador de archivos.</li><li>3. El usuario selecciona el fichero .txt deseado.</li></ol>	
Escenarios Alternativos:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. No se ha seleccionado un fichero de subtítulos correcto.</li><li>2. El sistema muestra un mensaje de aviso.</li></ol>	

Nombre: Configurar idioma		Identificador: CU-006
Actores:	Usuario	





Objetivo:	Almacenar en el sistema el idioma de los subtítulos indicado por el usuario.
Precondiciones:	Sistema inicializado.
Postcondiciones:	-
Escenario Básico:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario selecciona una opción del menú Idioma.</li><li>2. El sistema almacena el valor de Idioma seleccionado por el usuario.</li></ol>
Escenarios Alternativos:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario pulsa la opción Leer sin haber seleccionado un Idioma.</li><li>2. El sistema muestra un mensaje de aviso.</li><li>3. Si después del mensaje de aviso el usuario tampoco selecciona un Idioma, el sistema almacena el Idioma por defecto establecido.</li></ol>

Nombre: Configurar nivel de transparencia alpha		Identificador: CU-007
Actores:	Usuario	
Objetivo:	Almacenar en el sistema el nivel de transparencia para la representación de los subtítulos indicado por el usuario.	
Precondiciones:	Sistema inicializado.	
Postcondiciones:	-	
Escenario Básico:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario selecciona una opción del menú Transparencia Alpha.</li><li>2. El sistema almacena el valor del nivel de Transparencia Alpha seleccionado por el usuario.</li></ol>	
Escenarios Alternativos:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario pulsa la opción Leer sin haber seleccionado un nivel de Transparencia Alpha.</li><li>2. El sistema muestra un mensaje de aviso.</li><li>3. Si después del mensaje de aviso el usuario tampoco selecciona un nivel de Transparencia Alpha, el sistema almacena el nivel por defecto establecido.</li></ol>	

Nombre: Extraer características de estilos y diálogos		Identificador: CU-008
Actores:	Usuario	
Objetivo:	Mostrar al usuario las características de la declaración de estilos y diálogos que contiene el fichero de	



	subtítulos seleccionado.
Precondiciones:	Fichero de subtítulos cargado.
Postcondiciones:	Características de estilos y diálogos mostradas al usuario.
Escenario Básico:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario selecciona la opción Leer.</li><li>2. El sistema muestra las características de estilos y diálogos que contiene el fichero de subtítulos seleccionado por el usuario.</li></ol>
Escenarios Alternativos:	-

Nombre: Configurar tipo de fuente de letra		Identificador: CU-009
Actores:	Usuario	
Objetivo:	Almacenar en el sistema la fuente de letra para la representación de los subtítulos indicada por el usuario.	
Precondiciones:	Características de estilos y diálogos mostradas.	
Postcondiciones:	-	
Escenario Básico:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario selecciona una opción del menú Fuente.</li><li>2. El sistema almacena el valor de Fuente seleccionado por el usuario.</li></ol>	
Escenarios Alternativos:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario pulsa la opción Exportar sin haber seleccionado una Fuente de letra.</li><li>2. El sistema muestra un mensaje de aviso.</li><li>3. Si después del mensaje de aviso el usuario tampoco indica una fuente de letra, el sistema almacena la Fuente por defecto establecida.</li></ol>	

Nombre: Generar XML		Identificador: CU-010
Actores:	Usuario	
Objetivo:	Crear un fichero XML con el mismo contenido de subtítulos que el fichero seleccionado por el usuario.	
Precondiciones:	Características de estilos y diálogos mostradas.	
Postcondiciones:	XML generado y almacenado en el sistema.	
Escenario Básico:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario selecciona la opción Exportar.</li><li>2. El sistema genera un documento XML acorde al estándar con el mismo contenido de subtítulos que el fichero seleccionado por el usuario.</li></ol>	
Escenarios Alternativos:	-	



Nombre: Generar DTD		Identificador: CU-011
Actores:	Usuario	
Objetivo:	Crear un fichero DTD para validar el documento XML generado.	
Precondiciones:	XML generado y almacenado en el sistema.	
Postcondiciones:	Documento XML validado.	
Escenario Básico:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario selecciona la opción Exportar.</li><li>2. El sistema genera un documento DTD que describe la estructura y sintaxis del documento XML y por lo tanto lo valida.</li></ol>	
Escenarios Alternativos:	-	

Nombre: Salir		Identificador: CU-012
Actores:	Usuario	
Objetivo:	Cerrar la aplicación.	
Precondiciones:	Sistema inicializado.	
Postcondiciones:	-	
Escenario Básico:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario selecciona la opción Cerrar de la ventana interfaz de la aplicación.</li><li>2. La aplicación se cierra.</li></ol>	
Escenarios Alternativos:	-	

### 3.4.3. Definición de los requisitos del sistema

A continuación, una vez especificados los casos de uso, se realiza la extracción de los requisitos con el fin de cumplir con la funcionalidad y el funcionamiento que debe presentar la aplicación.

Asimismo, esta toma de requisitos se realiza para el cliente con el fin de orientarle y obtener una lista detallada de los requerimientos, completa y sin ambigüedades. Estos requisitos presentarán una visión general de la aplicación, sin ahondar en aspectos técnicos, estableciendo las principales funcionalidades y restricciones, sirviendo de base a posteriores procesos del ciclo de vida del software que se pretende desarrollar para el presente proyecto.

### 3.4.4. Identificación de los requisitos

En esta tarea se realiza la obtención detallada de requisitos de usuario mediante sesiones de trabajo con el cliente. La lista de requisitos obtenida no es definitiva y podrá ser modificada durante el proyecto, añadiendo requisitos necesarios que no hubieran sido contemplados en un primer momento o eliminando requisitos incorrectos y modificando los mal establecidos, de forma que se terminen cubriendo todas las necesidades del cliente.

En la definición de requisitos se recogerá lo que quiere el cliente y lo que necesita, englobando los requisitos obtenidos del usuario en dos grandes categorías:

- **Requisitos de capacidad:** representan lo que necesitan los usuarios para resolver un problema o lograr un objetivo.
- **Requisitos de restricción:** son las restricciones impuestas por los usuarios sobre cómo se debe resolver el problema o cómo se debe alcanzar el objetivo.

Cada requisito de usuario va a ser definido con una serie de atributos, que le añaden toda la información necesaria para su seguimiento posterior y su clasificación, y se muestran a continuación:

- **Identificación:** cada requisito de usuario incluirá una identificación, para facilitar la trazabilidad. Esta identificación tendrá el siguiente formato:
  - UR-C-nnn, donde:
    - UR: indica que se trata de un requisito de usuario.
    - C: indica que se trata de un requisito de capacidad.
    - nnn: es un número de tres dígitos que identifica el requisito, y tomará valores del 001 al 999.
  - UR-R-nnn, donde:
    - UR: indica que se trata de un requisito de usuario.
    - R: indica que se trata de un requisito de restricción.
    - nnn: es un número de tres dígitos que identifica el requisito, y tomará valores del 001 al 999.
- **Necesidad:** los requisitos esenciales para el usuario no podrán ser eliminados, los demás requisitos estarán siempre sujetos a modificación en el caso de que exista una causa que lo justifique. Los requisitos se clasificarán de manera descendente de acuerdo a su necesidad de la siguiente forma: esencial, deseable y opcional.
- **Prioridad:** se asignará una prioridad a los requisitos con el fin de poder realizar una planificación correcta durante fases posteriores. La prioridad de un requisito podrá ser: alta, media y baja.



- **Estabilidad:** se identificará la estabilidad de los requisitos. Algunos requisitos pueden no estar sujetos a cambios durante el proyecto debido a su naturaleza, otros pueden estar sujetos a cambios determinados por el desarrollo de la etapa de diseño o los requisitos software. Los requisitos no estables deberán ser observados con mayor cuidado durante el desarrollo del proyecto al ser susceptibles a cambios. Los requisitos se clasificarán en: estables, inestables.
- **Fuente:** identifica el origen del requisito, que puede estar en el usuario, una fuente externa como un documento, o en el propio equipo de desarrollo durante la elaboración de requisitos y el examen de las necesidades del usuario.
- **Claridad:** identificará la falta o existencia de ambigüedad de un requisito, esto es, si puede ser interpretado de varias formas dependiendo del contexto. Los requisitos podrán ser clasificados de acuerdo a su claridad de la siguiente forma: claros (claridad alta), ambiguos (claridad media).
- **Verificabilidad:** indicará si el cumplimiento de un requisito en la aplicación puede ser susceptible de comprobación, esto es, se podrá verificar que el requisito se ha incorporado en el diseño y que en la aplicación se puede verificar su cumplimiento. La verificabilidad de un requisito podrá ser: alta, media y baja.

#### 3.4.5. Requisitos de capacidad

En este punto se detallan los requisitos de capacidad, es decir, aquellos que representan lo que necesitan los usuarios para resolver un problema o lograr un objetivo.

Identificador: UR-C-001	
Nombre:	Arranque del sistema
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: <input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> Equipo proyecto
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	Al iniciar el sistema la aplicación mostrará la ventana interfaz de la misma.

Identificador: UR-C-002	
Nombre:	Carga de fichero de subtítulos
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: <input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> Equipo proyecto



Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema permitirá al usuario seleccionar un fichero de subtítulos deseado en los formatos .ssa, .ass y .txt. En caso de que el formato del fichero seleccionado sea incorrecto, el sistema no leerá el fichero.

Identificador: UR-C-003	
Nombre:	Configuración de idioma
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: <input type="checkbox"/> Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Equipo proyecto
Necesidad: <input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Inestable
Descripción:	El sistema permitirá al usuario seleccionar el idioma para la representación de los subtítulos y almacenará el valor indicado. En caso de que el usuario no indique ningún valor, el sistema almacenará el valor establecido por defecto.

Identificador: UR-C-004	
Nombre:	Configuración de nivel de transparencia alpha
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: <input type="checkbox"/> Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Equipo proyecto
Necesidad: <input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema permitirá al usuario seleccionar el nivel de transparencia alpha para la representación de los subtítulos y almacenará el valor indicado. En caso de que el usuario no indique ningún valor, el sistema almacenará el valor establecido por defecto.

Identificador: UR-C-005	
Nombre:	Mostrar características de estilos y diálogos
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: <input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> Equipo proyecto
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema permitirá al usuario ver, antes de generar el documento XML, las características de estilos y diálogos que contiene el fichero que ha seleccionado.



Identificador: UR-C-006	
Nombre:	Configuración de tipo de fuente de letra
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: <input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> Equipo proyecto
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema permitirá al usuario seleccionar una misma fuente de letra para la representación de todos subtítulos y almacenará el valor indicado. En caso de que el usuario no indique ningún valor, el sistema representará cada subtítulo con la fuente de letra indicada en sus características.

Identificador: UR-C-007	
Nombre:	Generación de documento XML
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: <input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> Equipo proyecto
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema generará, tras la solicitud del usuario, un documento XML acorde al estándar con el mismo contenido de subtítulos que el documento indicado por el usuario.

Identificador: UR-C-008	
Nombre:	Cierre de la aplicación
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: <input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> Equipo proyecto
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema permitirá al usuario abandonar la aplicación mediante la opción de cerrarla.

### 3.4.6. Requisitos de restricción

Son las restricciones impuestas por los usuarios sobre cómo se debe resolver el problema o cómo se debe alcanzar el objetivo, y se detallan a continuación:

Identificador: UR-R-001	
Nombre:	Formato del fichero de subtítulos



Prioridad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente:	<input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> Equipo proyecto
Necesidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		
Claridad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable		
Descripción:	La extensión del fichero de subtítulos será .ssa, .ass o .txt. En todos los casos, para su correcta interpretación el fichero deberá seguir los formatos establecidos (Substation Alpha, Advanced Substation Alpha, o cualquiera de estas estructuras pero escrita en un fichero de texto).		

Identificador: UR-R-002			
Nombre:	Formato de la interfaz		
Prioridad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente:	<input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> Equipo proyecto
Necesidad:	<input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		
Claridad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable		
Descripción:	La interfaz estará formada por una única ventana desde la que se podrán realizar todas y cada una de las acciones que permite la aplicación.		

Identificador: UR-R-003			
Nombre:	Idioma por defecto		
Prioridad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente:	<input type="checkbox"/> Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Equipo proyecto
Necesidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		
Claridad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable		
Descripción:	Por defecto, el idioma establecido será español.		

Identificador: UR-R-004			
Nombre:	Nivel de transparencia alpha por defecto		
Prioridad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente:	<input type="checkbox"/> Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Equipo proyecto
Necesidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		
Claridad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable		
Descripción:	Por defecto, el nivel de transparencia alpha establecido para representar los subtítulos será transparente.		

Identificador: UR-R-005	
Nombre:	Sistema operativo





Prioridad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente:	<input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> Equipo proyecto
Necesidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		
Claridad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable		
Descripción:	La aplicación se ejecutará sobre el sistema operativo Windows.		

Identificador: UR-R-006			
Nombre:	Lenguaje de programación		
Prioridad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente:	<input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> Equipo proyecto
Necesidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		
Claridad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable		
Descripción:	El lenguaje de desarrollo de la aplicación será Visual Basic.		

### 3.5. Estudio de alternativas de solución

Con el desarrollo de este proyecto se pretende realizar una aplicación para Windows sencilla de manejar y flexible para la conversión de ficheros de subtítulos en formatos ampliamente utilizados a ficheros de subtítulos en XML y que por lo tanto entiendan los reproductores de Cine Digital. La solución, por lo tanto, ha sido impuesta por el cliente y no aplica realizar un estudio de diferentes alternativas.

Al tratarse de un sistema que debe funcionar en Windows, para el desarrollo del sistema se empleará la plataforma de programación Visual Basic, muy apropiada para el desarrollo de aplicaciones para el sistema operativo indicado por el cliente.

En cuanto al entorno de desarrollo se ha elegido Visual Studio, ya que se trata de una potente herramienta altamente integrada con la tecnología Visual Basic. Además permite el diseño de pantallas y formularios con un entorno visual, lo que hace mucho más sencilla la programación.

### 3.6. Valoración de las alternativas

No aplica puesto que la solución viene dada.

### 3.7. Selección de la solución



No aplica puesto que la solución viene dada.



## 4. Gestión de Proyecto

### 4.1. Ciclo de vida

La norma IEEE 1074 entiende por ciclo de vida del software una aproximación lógica a la adquisición, el suministro, el desarrollo, la explotación y el mantenimiento del software. La norma ISO 12207-1 entiende por modelo de ciclo de vida a un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso.

Es decir, que el ciclo de vida software es el conjunto de fases, procesos y actividades requeridas para ofertar, desarrollar, probar, integrar, explotar y mantener un producto software. Dependiendo de cómo sea este ciclo de vida se desarrollarán las funciones principales, como son determinar el orden de las fases y procesos, y la definición de los criterios de transición para pasar de una fase a otra.

Por lo tanto lo primero es decidir qué tipo de ciclo de vida es el que más se adecua al presente proyecto. Tras el estudio de los diferentes modelos de ciclos de vida existentes, se ha elegido el **ciclo de vida prototipado** (también llamado ciclo de vida iterativo por prototipos) que es una variante del modelo espiral. Este ciclo de vida ha sido escogido ya que supone una mejora con respecto al ciclo de vida tradicional o en cascada. Consiste en ir añadiendo poco a poco funcionalidades a la aplicación siguiendo las indicaciones y deseos del usuario final, al que se le van presentando los prototipos para que los evalúe. De esta manera, en cada ciclo o prototipo, las especificaciones se van resolviendo y completando con las del ciclo anterior hasta que se alcanza el punto en el cual se completa y se comprueba si el usuario está satisfecho o se debe cambiar algún aspecto de la aplicación.

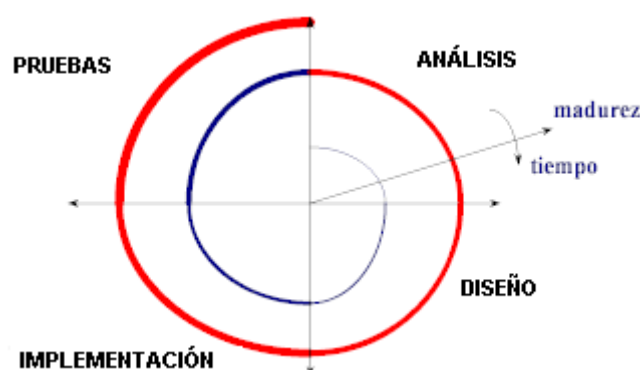


Figura 2: Ciclo de vida del proyecto

Tal y como muestra la figura, en cada ciclo se completan varias fases, que se explican brevemente a continuación:

- **Análisis:** En esta fase se determinan (o amplían) los requisitos del sistema, especificando a un alto nivel la arquitectura de la solución que se propone para dichos requisitos.
- **Diseño:** En esta segunda fase, se diseñan tanto los interfaces de usuario de la aplicación, como la arquitectura a un nivel más bajo de especificación, detallando los procesos del sistema.
- **Implementación:** En esta etapa se codifican los interfaces de usuario, se codifican los procesos, y se documenta el manual de usuario.
- **Pruebas:** En esta última fase, se definen las pruebas a realizar por el prototipo en cuestión y se llevan a cabo.

El modelo de ciclo de vida seleccionado, el ciclo de vida iterativo por prototipos, ha sido considerado como el más adecuado para el presente proyecto debido a los siguientes motivos:

- Permite evaluar distintas posibilidades de desarrollo, ya que en los prototipos se puede fácilmente añadir o eliminar funcionalidades.
- Permite al tutor cliente realizar un seguimiento periódico del proyecto para verificar si el alumno ha comprendido bien los requisitos y si está desarrollando la aplicación de acuerdo con éstos.
- La especificación actúa como interfaz entre alumno y profesor.
- El prototipo es un documento vivo de buen funcionamiento del producto final.
- Ayuda para determinar requerimientos expresados en el prototipo.
- Experimenta sobre los aspectos del sistema que representan mayor complejidad.
- El usuario reacciona mucho mejor ante el prototipo, sobre el que puede experimentar, que no sobre una especificación escrita.
- Se incrementa la calidad del producto final, ya que el prototipo permite trabajar.

A pesar de que el modelo seleccionado cuenta con todas las ventajas indicadas anteriormente y es, a priori el más adecuado para el objetivo de este proyecto, es muy importante ser conscientes de los posibles inconvenientes que podría tener:

- Fuerte inversión en un producto que es desechable, los prototipos se descartan.
- Tendencia a tratar de convertir el prototipo mismo en el sistema de producción.
- Aumento del coste.
- Se arrastran decisiones del diseño de prototipos al producto final.

#### 4.2. Organización del proyecto

A la hora de llevar a cabo cualquier proyecto, se hace necesario realizar una buena planificación, detallando el tiempo estimado requerido para cumplir las distintas actividades y tareas que forman parte del proyecto, así como los recursos asignados a cada una de ellas. Por ello, para el presente proyecto se ha desarrollado una planificación de trabajo en función del ciclo de vida seleccionado anteriormente: ciclo de vida por prototipos.

En cuanto a actividades y tareas, se ha decidido realizar 3 iteraciones completas del ciclo de vida, tras cada una de las cuales el desarrollador se reúne con el tutor para corregir o matizar distintos aspectos de la aplicación.

En lo que se refiere a los recursos humanos que intervienen en el desarrollo del proyecto, a continuación se muestran los roles o perfiles que participan en el proyecto y las funciones de las que se encarga cada uno de ellos:

- **Jefe de Proyecto:** Se encarga de la gestión del proyecto, su organización, planificación y supervisión a lo largo de todo el desarrollo del mismo.
- **Analista:** Se encarga de obtener y redactar los requisitos, además de modelar los procesos y tareas a codificar.
- **Diseñador:** Su tarea es el diseño de la arquitectura del sistema y del plan de verificación y validación.
- **Programador:** Se encarga de la codificación del sistema, así como de la ejecución de las pruebas necesarias del mismo.

El RBS (Resource Breakdown Structure) es una lista jerárquica de requerimientos de recursos (tanto humanos como materiales) necesaria para la planificación de un proyecto. Esta técnica de organización de proyectos software tiene por objeto representar la organización humana del proyecto, su estructura, responsabilidades, etc., así como la estructura de recursos tecnológicos y materiales.

A continuación se muestra el RBS de este proyecto:

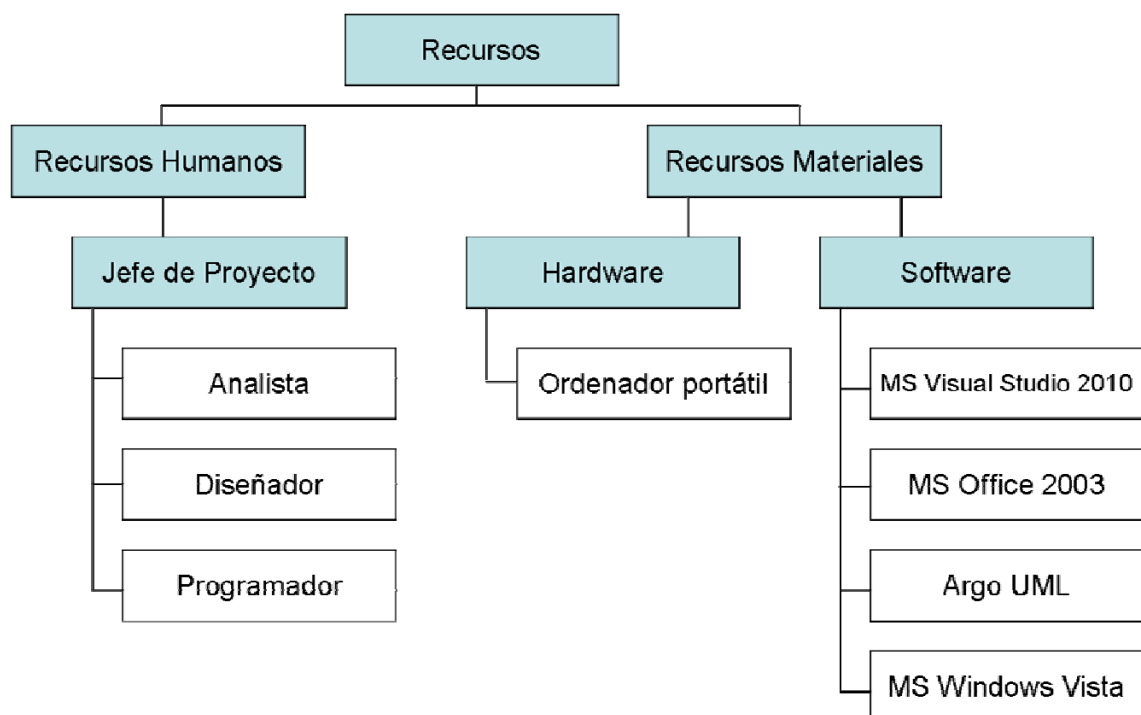


Figura 3: RBS (Resource Breakdown Structure)

El WBS (Work Breakdown Structure) es una herramienta simple y práctica para definir el alcance de un proyecto. Es la base para poder saber qué se requiere hacer, para después poder realizar la planificación del proyecto. Se trata de identificar y definir las tareas que se van a realizar en el proyecto.

En el WBS se puede observar la descomposición de los procesos en subprocesos, y éstos a su vez en tareas, agrupadas por funcionalidad. La base en la que está basada el WBS es el modelo de proceso software IEEE 1074. A continuación se va a mostrar la división de tareas del proyecto mediante el WBS.

El primer proceso a realizar es el estudio de la viabilidad (Proceso 1). En él se estudia la solicitud del cliente, la situación actual y si el proyecto es viable. Toda la información es recogida mediante el documento de viabilidad:

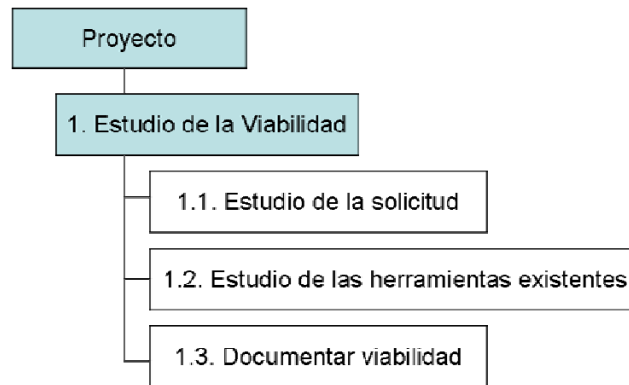


Figura 4: WBS (Work Breakdown Structure) - Proceso 1

Si tras el estudio de la viabilidad se concluye que el proyecto es factible el siguiente proceso a realizar es la gestión del proyecto. En éste, Proceso 2, se selecciona el modelo de ciclo de vida y se realiza la planificación a seguir durante el desarrollo del proyecto:



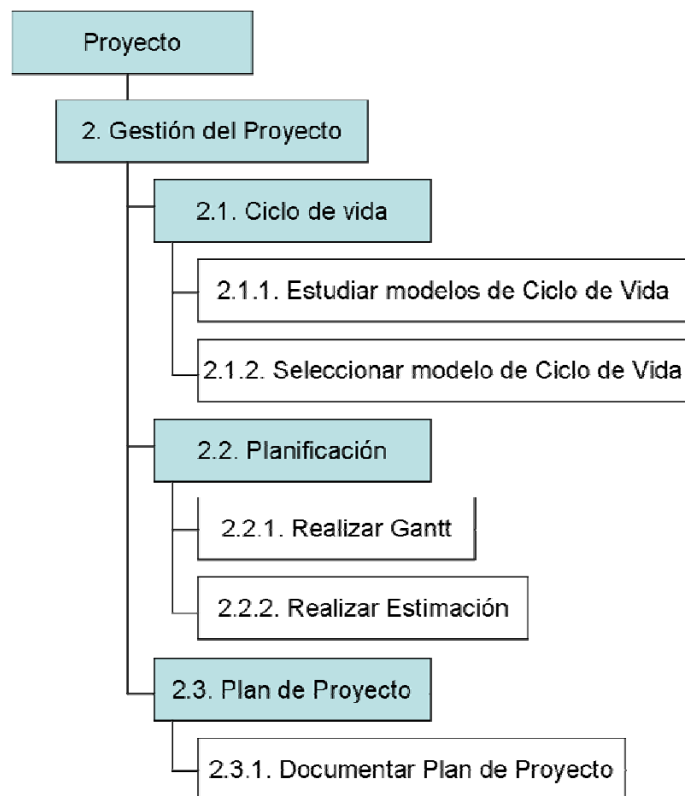


Figura 5: WBS (Work Breakdown Structure) - Proceso 2

A continuación, se presentan las 3 iteraciones realizadas en el proceso de desarrollo de la aplicación, identificadas como prototipos (proceso 3, proceso 4 y proceso 5). Para cada una de ellas se desarrollarán las tareas propias del análisis, como son la recopilación de especificaciones y requisitos. Es imprescindible la realización de estas tareas antes del diseño, para asegurar un diseño del software eficiente. Se incluyen también las tareas a realizar sobre el diseño y la implementación. Como parte de la fase de diseño se van a desarrollar las tareas relacionadas con la arquitectura, la plataforma del proyecto y demás aspectos. Dentro de la fase de implementación, principalmente se van a realizar las tareas de codificación. Además, otra de las tareas a realizar será la definición y ejecución de pruebas que nos servirán para la verificación y validación del software.

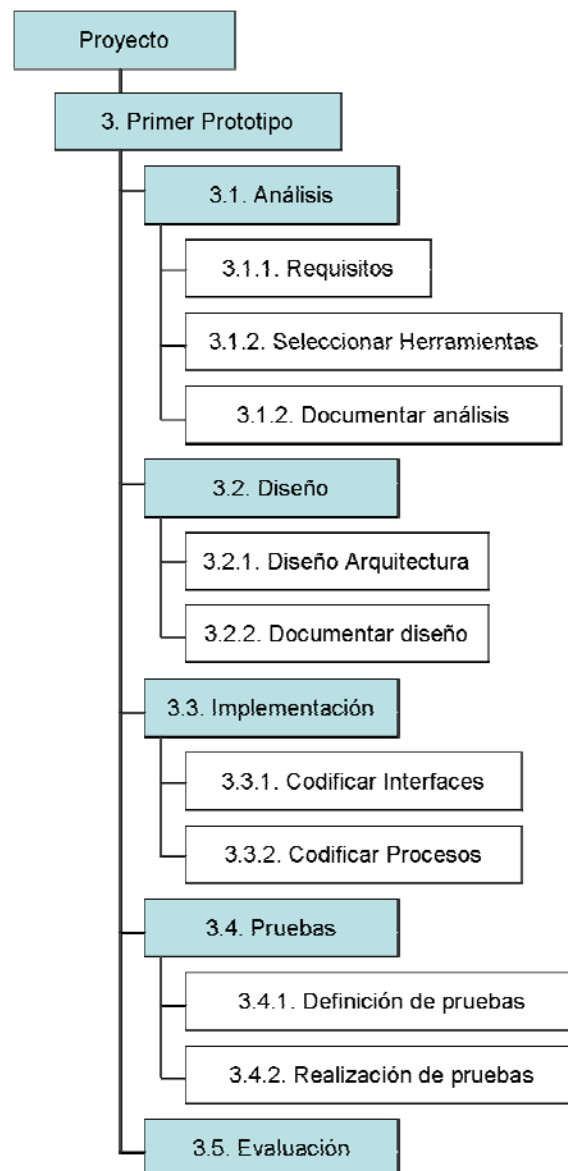


Figura 6: WBS (Work Breakdown Structure) - Proceso 3

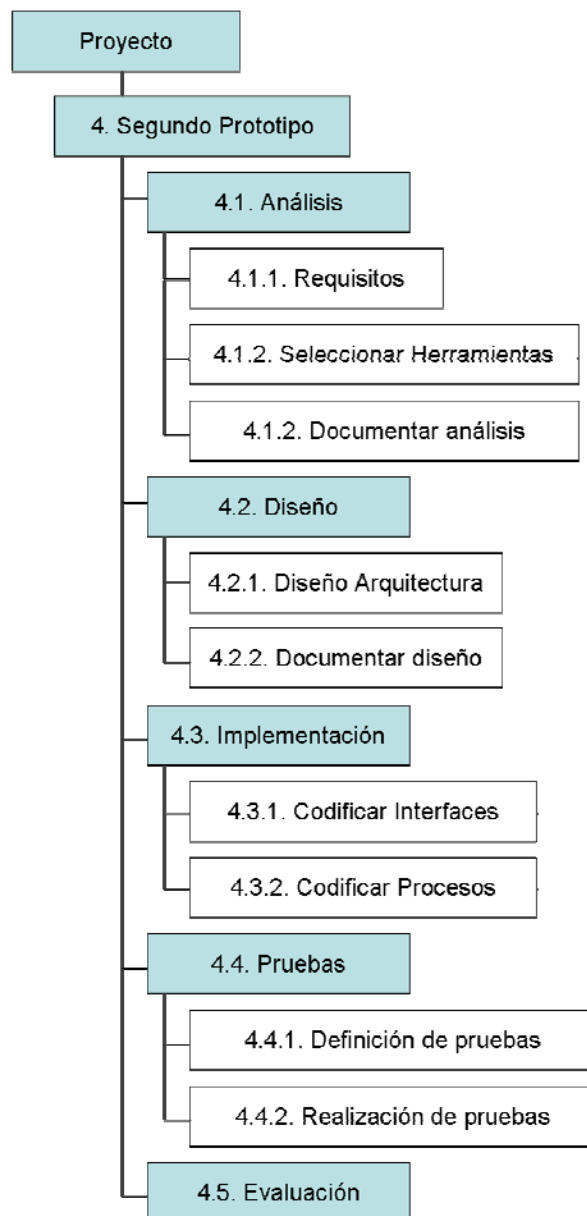


Figura 7: WBS (Work Breakdown Structure) - Proceso 4

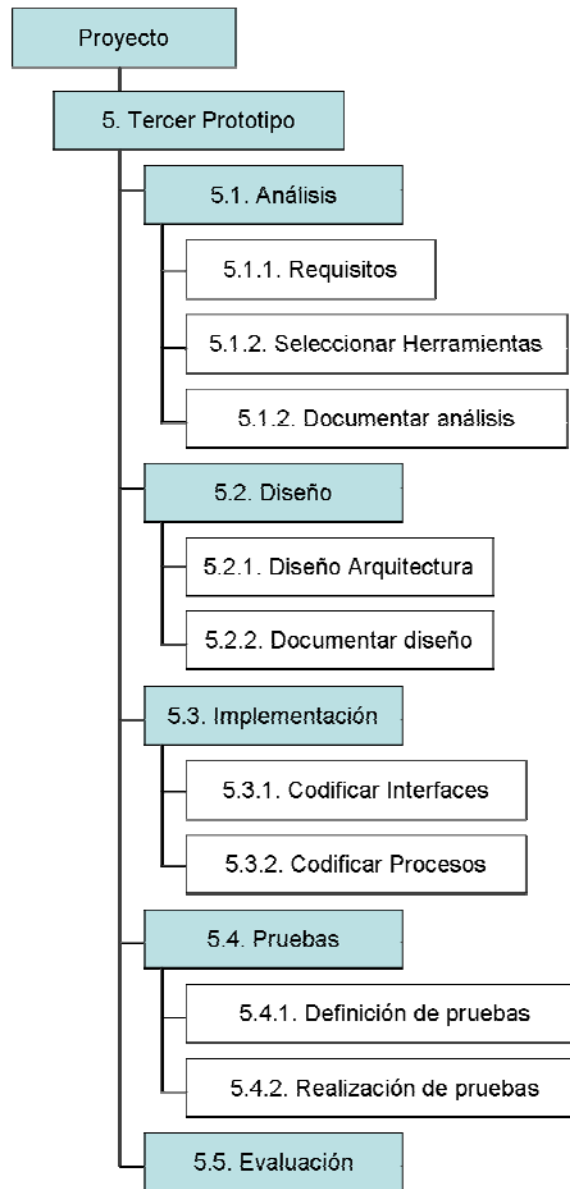


Figura 8: WBS (Work Breakdown Structure) - Proceso 5

Una vez aprobado el prototipo por el cliente o el tutor se pasa al siguiente proceso (proceso 6). En esta fase del proyecto se realizará el manual de usuario para que éste pueda utilizar la aplicación sin recurrir al desarrollador.

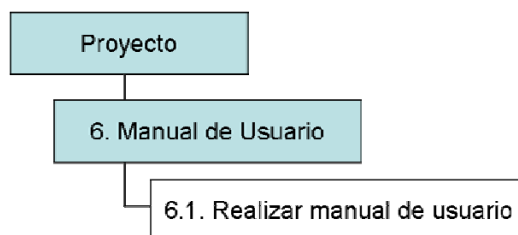


Figura 9: WBS (Work Breakdown Structure) - Proceso 6

### 4.3. Planificación

La duración total de este proyecto es de 165 días laborales, desde el 8 de diciembre de 2014, fecha en la que se inicia el desarrollo de la aplicación, hasta el 24 de julio de 2015, fecha en la que la versión final de la aplicación es entregada al cliente y ésta se da por finalizada.

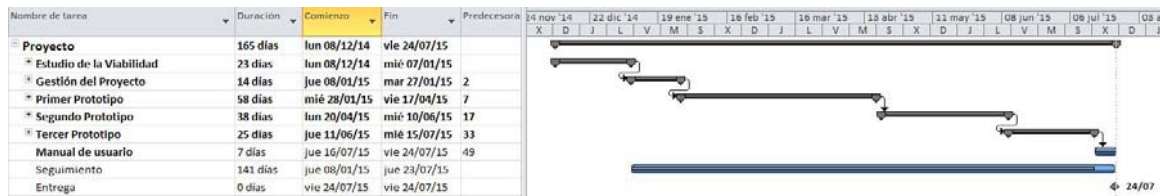


Figura 10: Diagrama de Gantt general

El proyecto comienza con el estudio de la viabilidad. Para ello, el jefe de proyecto realiza un estudio de la solicitud, de la situación actual y elabora un documento con dicha información, éste principalmente contendrá si la solicitud es factible o no.

En la siguiente figura se muestran las tareas que forman parte del Estudio de la Viabilidad del proyecto:

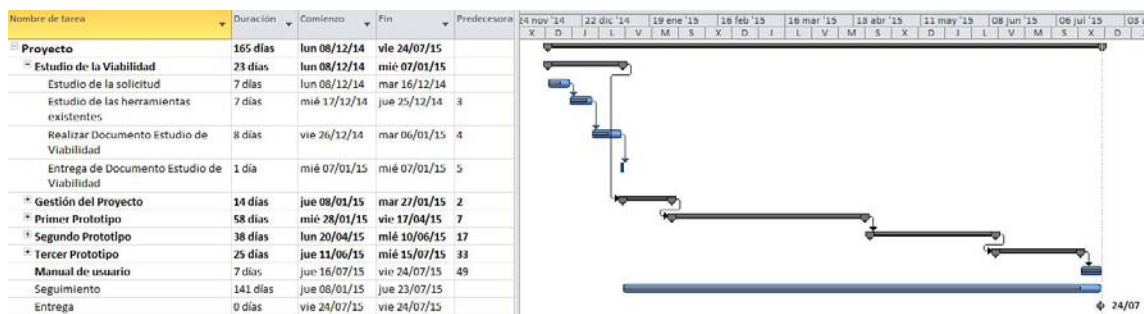


Figura 11: Diagrama de Gantt – Estudio de la Viabilidad

Si el proyecto es viable, comienza la fase de gestión del proyecto. Ésta también es llevada a cabo por el jefe de proyecto, quien realiza un estudio sobre los ciclos de vida existentes, selecciona el más idóneo para el desarrollo de la aplicación, documentando claramente las razones y motivos de su elección.

A continuación, se muestra el diagrama Gantt en el cual figuran todas las tareas y actividades necesarias para realizar el desarrollo de la aplicación, así como la duración

estimada de cada una de ellas y los recursos necesarios que se utilizan en cada una de las tareas.

Por último, el jefe de proyecto realiza el documento de **Gestión de Proyecto**, y comienza el seguimiento de éste, el seguimiento se llevará a cabo en paralelo a todas las actividades a realizar hasta la entrega final de la aplicación.

En la siguiente figura se muestran las tareas que conforman la Gestión de Proyecto:

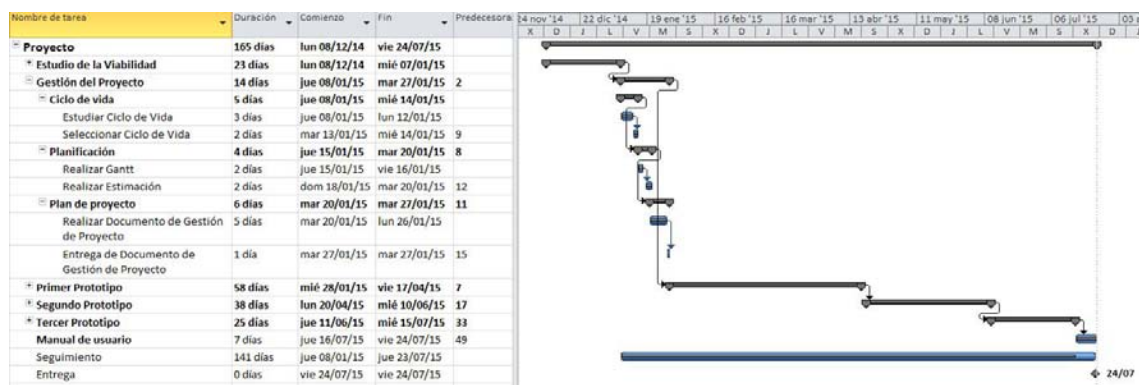


Figura 12: Diagrama de Gantt – Gestión del Proyecto

Tras los pasos anteriores, el analista comienza a desarrollar el primer prototipo. Lo primero que debe hacer es recopilar los requisitos del usuario para obtener los requisitos software y seleccionar las herramientas necesarias para satisfacerlos. Es muy importante que antes de crear un prototipo, los analistas y el cliente o tutor trabajen de manera conjunta para identificar los requerimientos que el sistema tiene que satisfacer.

El diseñador lee la documentación generada por el analista y diseña la arquitectura de la aplicación, definiendo para ello tanto las interfaces como las clases a implementar.

El siguiente paso es realizado por el programador, que implementará la aplicación para satisfacer los requisitos del usuario lo más fielmente posible al diseño realizado.

El primer prototipo se concluye con una batería de pruebas, para verificar su correcto funcionamiento y la evaluación por parte del cliente o tutor. Es responsabilidad del cliente trabajar con el prototipo y evaluar sus características y operación. La experiencia del sistema, bajo condiciones reales, permite obtener la familiaridad indispensable para determinar los cambios o mejoras que sean necesarios, así como las características que resulten inadecuadas y sea necesario modificar o mejorar.

Las pruebas serán redactadas por el diseñador y ejecutadas por el programador para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación.

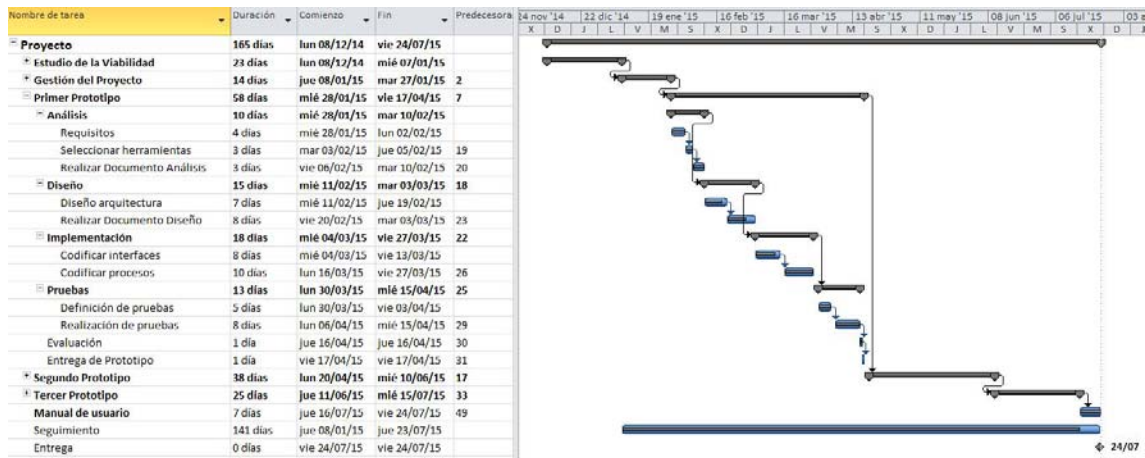


Figura 13: Diagrama de Gantt – Primer Prototipo

En este punto el analista comienza con la segunda iteración, el segundo prototipo, recogiendo los comentarios del usuario en la evaluación del primer prototipo. Los cambios al prototipo son planificados con el cliente antes de llevarlos a cabo, sin embargo es el analista el responsable de tales modificaciones.

Como en el primer prototipo, el analista documenta los nuevos requisitos y selecciona las herramientas necesarias, el diseñador lee la documentación aportada por el analista y diseña las nuevas interfaces y funcionalidades, y el programador codifica los nuevos procedimientos e interfaces de acuerdo a las especificaciones anteriores.

Se realizan las pruebas para verificar que todo funciona correctamente y se le muestra al cliente para que evalúe el nuevo prototipo.

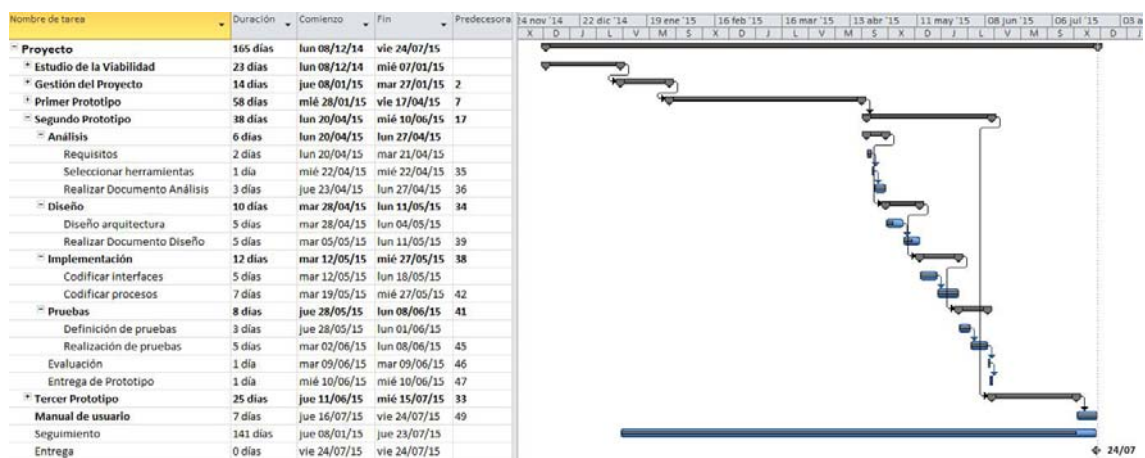


Figura 14: Diagrama de Gantt – Segundo Prototipo

Finalmente se procede con el tercer y último prototipo, en el que se intentarán satisfacer todos los requisitos expuestos por el cliente a lo largo del proyecto.

El analista recoge todos los requisitos y comentarios del usuario y elabora la documentación definitiva, si es necesario utilizar una nueva herramienta de desarrollo la buscará y seleccionará. El diseñador plantea las interfaces y funcionalidades que faltan y el programador implementa la aplicación definitiva.

La fase de pruebas es crucial en este caso para determinar que los requerimientos han sido satisfechos y que el sistema se comporta como se esperaba. El prototipo debe pasar las pruebas de funcionalidad para validar su correcto funcionamiento y la evaluación por parte del cliente, siendo éste el que certifique la aceptación del sistema que utiliza.

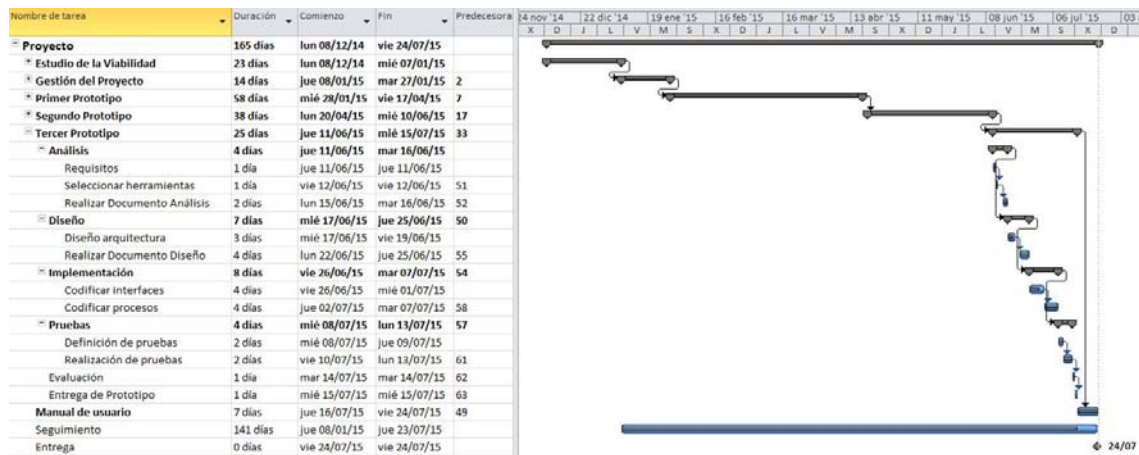


Figura 15: Diagrama de Gantt – Tercer Prototipo

Finalmente se genera un manual de usuario indicando todos los aspectos de la aplicación, tanto sus funciones como la manera de ejecutarlas o seleccionaras, para que el usuario final u otra persona sea capaz de utilizar la nueva aplicación sin problemas, y no tener que recurrir a los desarrolladores.

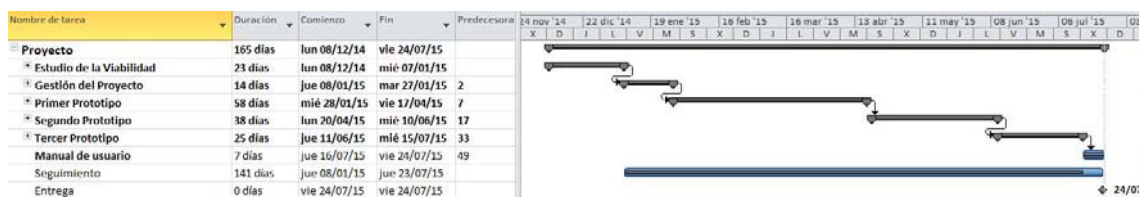


Figura 16: Diagrama de Gantt – Manual de usuario y Entrega



El último paso consiste en la Entrega de la documentación y el software desarrollado al cliente, paso que está representado también en la figura anterior. Tras este paso se da por concluido el proyecto el día 24 de julio de 2015.

#### 4.4. Estimación de costes

Para calcular el coste estimado del proyecto se deben tener en cuenta tanto los gastos materiales como los costes humanos del desarrollo. En las cantidades utilizadas se ha tenido en cuenta el IVA, que ya está añadido en las mismas.

En la siguiente tabla se muestra el presupuesto de las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto, es decir, el coste material del proyecto:

HERRAMIENTAS	COSTE LICENCIA (€)
MS Visual Studio 2010	Gratuita
MS Office 2003	105,37
Argo UML	Gratuita
Aegisub	Gratuita
XmlPad	Gratuita
MS Windows Vista	210,76
<b>TOTAL</b>	<b>316,13 €</b>

Para calcular el coste humano se toma una jornada laboral de 8 horas, distribuidas en horario de 9:00 a 14:00 y 16:00 a 19:00 para cada perfil involucrado en el proyecto. Este proyecto ha sido desarrollado por un solo ingeniero, pero ha realizado las distintas funciones requeridas que se especificaron anteriormente, correspondientes a cuatro perfiles diferentes, cada uno de los cuales ha realizado un determinado % de las horas totales que ha conllevado el proyecto: jefe de proyecto (25%), analista (20%), diseñador (15%), programador (40%). A continuación se muestra una relación entre las funciones que se han adoptado, el tiempo invertido en cada una de ellas y su coste:

PERFIL PROFESIONAL	HORAS	€/HORA	COSTE (€)
Jefe de proyecto	330	35	11550
Analista	264	30	7920
Diseñador	198	30	5940
Programador	528	25	13200
<b>TOTAL</b>	<b>1320</b>	<b>-</b>	<b>38610 €</b>



El coste total del proyecto será la suma de los costes materiales, más los costes humanos, cuyo resultado queda recogido en la siguiente tabla:

RECURSOS MATERIALES	316,13 €
RECURSOS HUMANOS	38610 €
<b>TOTAL</b>	<b>38926,13 €</b>

El coste total del proyecto asciende a la cantidad de 38.926,13 € (treinta y ocho mil novecientos veintiséis euros con trece céntimos), IVA incluido.



## 5. Análisis del Sistema

### 5.1. Introducción

#### 5.1.1. Objetivo del Análisis del sistema

El objetivo del Análisis del Sistema es la obtención de una colección completa de requisitos del sistema. Esta obtención se realiza a partir de los requisitos obtenidos en el anterior documento: **Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS)**, que se corresponde con el punto 3 de la presente memoria.

Además, este documento será la base de la siguiente fase, el **Diseño del Sistema**. Durante dicha fase se generará el **Documento de Diseño del Sistema (DDS)** en el que se especificará el diseño completo del sistema de información.

#### 5.1.2. Alcance

Esta fase tiene como objetivo obtener una especificación detallada del sistema que se va a diseñar. Mediante el presente **Documento de Análisis del Sistema (DAS)**, se pretende captar cuales son las necesidades que tiene el cliente y cómo se van a solucionar.

En primer lugar, se definirá cual es el alcance del sistema que se desea desarrollar, así como el entorno tecnológico asociado al proyecto. Además, se identificarán los diferentes participantes que aparecen a lo largo de la vida del proyecto así como los usuarios finales.

A continuación, se definirán cuales son los requisitos software que debe cumplir la aplicación, obtenidos a partir de los casos de uso y requisitos de usuario especificados en la fase anterior (sección 3 de la presente memoria), **Estudio de Viabilidad del Sistema**.

Una vez realizado esto, se identificarán las clases asociadas a cada caso de uso, haciendo un análisis de dichas clases.

Después, se definirán las interfaces de usuario que se utilizarán, para dejar para un último paso las comprobaciones de calidad sobre los diferentes modelos y requisitos software que se han generado durante la fase de análisis.

## 5.2. Definición del sistema

### 5.2.1. Determinación del alcance del sistema

En el presente apartado se determina el alcance de sistema a construir para satisfacer las necesidades planteadas por el cliente y recogidas en el documento de ***Estudio de la Viabilidad***.

La aplicación a desarrollar será una herramienta para la conversión de subtítulos, la cual ha de cubrir las siguientes funcionalidades:

- Interpretación del fichero de subtítulos.
- Configuración por parte del usuario de ciertas características de representación e información de los subtítulos.
- Conversión del fichero de subtítulos al formato XML, entendido por los reproductores de Cine Digital.
- Otras funcionalidades: cierre de la aplicación, validación del XML, etc.

#### 5.2.1.1. Interpretación del fichero de subtítulos

El sistema interpretará tres tipos de ficheros de entrada. Un primer tipo con extensión “.ssa” y estructura definida por el formato Substation Alpha, SSA, (el cual se puede consultar en el ***Anexo 11.1 Formato de fichero de subtítulos de entrada*** de la presente memoria), un segundo tipo con extensión “.ass” y estructura definida por el formato Advanced Substation Alpha, ASS, (el cual se puede consultar en el ***Anexo 11.1 Formato de fichero de subtítulos de entrada*** de la presente memoria), y un tercer tipo con extensión “.txt” y estructura definida por cualquiera de los dos formatos Substation Alpha o Advanced Substation Alpha.

El sistema no será ni un editor ni un visualizador de subtítulos, verificará los ficheros de entrada pero no los creará ni los mostrará.

De esta manera, el sistema servirá de verificador, pero no de corrector; es decir, el sistema será capaz de detectar si el fichero de entrada tiene un formato válido para la conversión de subtítulos a XML, pero no de detectar ni corregir los errores que presente.

En el caso de que el fichero sea sintácticamente correcto, los subtítulos serán almacenados por la aplicación para su posterior tratamiento.

### 5.2.2. Configuración de características de representación

El sistema mostrará al usuario una serie de opciones que éste podrá seleccionar, con el fin de decidir cómo prefiere que se realice la representación de los subtítulos en la pantalla. El usuario podrá configurar 3 características:

- **Idioma:** el usuario puede indicar el idioma en el que están escritos los subtítulos que desea traducir. Es un dato con el que el sistema va a trabajar, pero que no se puede extraer directamente del contenido del fichero. Podrá seleccionar el idioma de entre un conjunto de idiomas preestablecidos: Dutch, English, French, German, Greek, Italian, Japanese, Korean, Portuguese, Russian, Spanish.
- **Transparencia Alpha:** el usuario tiene la opción de indicar el nivel de transparencia alpha con el que desea que se representen los colores de los subtítulos. Se trata de un dato con el que el sistema va a trabajar, pero que no puede extraerse del contenido del fichero. El usuario podrá seleccionar entre dos niveles de transparencia alpha: Transparencia, Opacidad.
- **Fuente de letra:** el usuario puede indicar un tipo de fuente de letra con el que desea que se representen todos los subtítulos. Podrá seleccionarlo de entre un conjunto de fuentes que se crea a partir de la información contenida en el fichero.

En caso de que el usuario no proporcione al sistema los valores deseados de las características anteriormente indicadas, el sistema mostrará en primera instancia un aviso al usuario, y en segunda instancia establecerá para ellas los valores por defecto en caso de existir éstos (Idioma: Spanish; Transparencia Alpha: Transparente).

#### 5.2.2.1. Conversión a formato XML

El sistema leerá el fichero de subtítulos de entrada, extraerá del mismo la información que requiere conocer (los diferentes estilos de representación que contiene el fichero de entrada, y los diferentes diálogos o textos de subtítulos que contiene el mismo) y la mostrará en tablas. Por último, utilizará esta información junto con la información indicada por el usuario para construir el fichero XML con la estructura que requiere el reproductor de Cine Digital.

#### 5.2.2.2. Otras funcionalidades

La aplicación generará también, junto con el fichero XML, un fichero DTD de validación, para garantizar que el XML generado es acorde al estándar, no presenta errores de estructura y por lo tanto es un XML válido.

La aplicación permitirá su cierre de un modo seguro a través de su interfaz.

### 5.2.3. Identificación del entorno tecnológico

Véase el apartado **5.2.3.3. Entorno operacional**.

### 5.2.4. Especificación de estándares y normas

Los estándares y normas que ha de respetar el proceso de diseño del proyecto son los siguientes:

- **Métrica V3:** los documentos *Estudio de la Viabilidad del Sistema, Análisis del Sistema y Diseño del Sistema* generados durante el proyecto seguirán una adaptación de la metodología de desarrollo Métrica Versión 3. La metodología será recortada adaptándola a las necesidades del proyecto, de manera que determinadas tareas no se realizarán o no se profundizará demasiado en ellas.
- **UML:** lenguaje de modelado de sistemas que se seguirá para el diseño del sistema.
- **IEEE 1074:** norma utilizada en la *Gestión de Proyecto* para la definición del modelo de procesos planificado para el desarrollo del proyecto.
- **ESA Lite:** metodología seguida para el *Plan de Validación y Verificación Del Software*. Ha sido elegida esta metodología porque facilita la definición de pruebas y cubre los objetivos establecidos, adaptándose así a las características del proyecto.

#### 5.2.4.1. Restricciones generales

En este apartado se describen todas aquellas circunstancias que limitan el diseño del sistema.

En primer lugar, para la ejecución de la aplicación será necesario que el equipo tenga instalado el sistema operativo Windows y algún editor de XML.

El idioma usado en toda la aplicación será el castellano. Los usuarios tienen libertad de expresarse en el idioma que consideren oportuno, pero la interfaz de la aplicación estará en castellano, dado que el cliente requiere que la aplicación esté enfocada y funcione, en principio, en territorio nacional.

#### 5.2.4.2. Supuestos y dependencias

Todos los usuarios participantes en la presente fase de análisis conocen el estándar Métrica V3. Por tanto, todos los productos generados durante dicho proceso deben respetar lo establecido en el estándar.

#### 5.2.4.3. Entorno operacional

El sistema se desarrollará mediante la plataforma Visual Studio 2010, tomando como lenguaje de programación Visual Basic. Los ordenadores utilizados en el desarrollo y fase de pruebas del proyecto tendrán instalado el sistema operativo Windows y el entorno de desarrollo Visual Studio 2010 para el desarrollo de la aplicación.

Los equipos destinados a la documentación dispondrán de Microsoft Office 2003 para la gestión de documentos.

Los usuarios del sistema únicamente tendrán que disponer de un ordenador que cuente con sistema operativo Windows y un editor de XML.

#### 5.2.4.4. Identificación de los usuarios

En este punto se lleva a cabo una identificación de todas aquellas personas o entidades que van a hacer uso del sistema:

- **Ciente:** Es la persona que realiza la solicitud de diseño del sistema de información. El cliente en este caso es Israel González Carrasco, del Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid.
- **Usuarios gestores:** Son aquellas personas que harán uso de la aplicación, tanto seleccionando el fichero de subtítulos que quieren transformar como configurando las opciones de visualización de los subtítulos que desean.
- **Usuarios no gestores:** Son aquellas personas que harán uso indirecto de la aplicación, simplemente visualizando los subtítulos generados por la misma. No son usuarios directos de la aplicación, pero sí hay que tenerlos en cuenta, ya que intervienen en ésta en el sentido de que son los receptores de la información que se visualiza en el visor. Algunos ejemplos de usuarios no gestores podrían ser: personas con problemas de audición o espectadores de películas en versión original.

#### 5.2.4.5. Estudio de la seguridad requerida en el proceso de análisis



El acceso a los productos generados en la presente fase de análisis estará limitado a los usuarios participantes que se describen en el apartado **5.2.3.4. Identificación de los usuarios**.

### 5.3. Establecimiento de requisitos software

#### 5.3.1. Obtención de requisitos software

En este apartado se presentan los requisitos software obtenidos en el análisis. El origen de estos requisitos tiene lugar en los requisitos obtenidos en el **Estudio de Viabilidad del Sistema** y en las decisiones tomadas por el equipo de trabajo.

Los tipos de Requisitos de Software identificados en el proceso han sido los siguientes:

- **Requisitos Funcionales:** especifican qué tiene que hacer el software. Definen el propósito del software y se derivan de los casos de uso, que derivan de los requisitos de capacidad del usuario.
- **Requisitos de Rendimiento:** especifican valores numéricos para variables de rendimiento, como por ejemplo tasas de transferencia, frecuencia, capacidad y velocidad de proceso.
- **Requisitos de Interfaz:** especifican hardware y/o software (como por ejemplo bases de datos) con el que el sistema o componentes del sistema deben interactuar o comunicarse.
- **Requisitos de Operación:** aquellos que van a indicar cómo va a realizar el sistema las tareas para las que ha sido construido, garantizando los niveles de servicio requeridos.
- **Requisitos de Recursos:** especifican los límites superiores en recursos físicos tales como potencia de proceso, la memoria principal, espacio de disco, etc.
- **Requisitos de Seguridad:** especifican los requisitos para asegurar el sistema contra amenazas de confidencialidad, la integridad y la disponibilidad.
- **Requisitos de Calidad:** especifican los atributos del software que aseguran que será adecuado para su propósito.

Los requisitos deberán presentar los siguientes campos:

- **Identificación:**

- Requisitos Funcionales: SR-F-XXX, donde XXX es un número de tres dígitos que identifica unívocamente al requisito, y tomará valores del 001 al 999.
  - Requisitos de Rendimiento: SR-R-XXX, donde XXX es un número de tres dígitos que identifica unívocamente al requisito, y tomará valores del 001 al 999.
  - Requisitos de Interfaz: SR-I-XXX, donde XXX es un número de tres dígitos que identifica unívocamente al requisito, y tomará valores del 001 al 999.
  - Requisitos de Operación: SR-O-XXX, donde XXX es un número de tres dígitos que identifica unívocamente al requisito, y tomará valores del 001 al 999.
  - Requisitos de Recursos: SR-RC-XXX, donde XXX es un número de tres dígitos que identifica unívocamente al requisito, y tomará valores del 001 al 999.
  - Requisitos de Seguridad: SR-S-XXX, donde XXX es un número de tres dígitos que identifica unívocamente al requisito, y tomará valores del 001 al 999.
  - Requisitos de Calidad: SR-C-XXX, donde XXX es un número de tres dígitos que identifica unívocamente al requisito, y tomará valores del 001 al 999.
- 
- **Nombre:** nombre descriptivo del requisito.
  - **Necesidad:** indica si un requisito es negociable o no, el requisito puede ser:
  - **Esencial:** no es negociable, debe aparecer en la aplicación.
  - **Deseable:** no es indispensable pero sería adecuado que apareciera en la aplicación.
  - **Opcional:** el que aparezca o no será una cuestión de diseño.
  - **Prioridad:** indica el orden preferente que debe llevar la implementación de los requisitos, con el fin de organizarla adecuadamente. La prioridad puede tomar los siguientes valores en orden descendente: alta, media, baja.

- **Claridad:** este atributo tiene como objetivo indicar que requisitos pueden tener diferentes significados si se sitúan en diferentes contextos. Los valores que puede tomar este campo en orden descendente son: alta, media y baja.
- **Fuente:** este atributo indica el origen del requisito, pudiendo ser el mismo: el cliente, el equipo de desarrollo, los casos de uso o los requisitos de usuario.
- **Verificabilidad:** indica si es posible verificar que el requisito ha sido incorporado en el diseño y que se pueda demostrar que el software aplica el requisito. Su valor en orden descendente es el siguiente: alta, media, baja.
- **Descripción:** descripción textual del requisito.

#### 5.3.1.1. Requisitos Funcionales

Identificador: SR-F-001	
Nombre:	Arrancar el sistema
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-001
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	Al iniciar el sistema la aplicación mostrará la ventana interfaz de la misma.

Identificador: SR-F-002	
Nombre:	Examinar
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-002
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema permitirá al usuario pulsar la opción Examinar para tener acceso al explorador de archivos del equipo y poder seleccionar el fichero deseado.

Identificador: SR-F-003	
Nombre:	Seleccionar el fichero de subtítulos
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-002
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable



Descripción:	El sistema permitirá al usuario seleccionar un fichero de subtítulos en los formatos .ssa, .ass y .txt.
--------------	---

Identificador: SR-F-004	
Nombre:	Mostrar aviso de no selección del fichero de subtítulos
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-002
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema mostrará un aviso al usuario cuando pulse el botón Leer sin haber indicado un fichero de subtítulos que leer.

Identificador: SR-F-005	
Nombre:	Configurar idioma
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-003
Necesidad: <input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Inestable
Descripción:	El sistema permitirá al usuario seleccionar el idioma para la representación de los subtítulos y almacenará el valor indicado.

Identificador: SR-F-006	
Nombre:	Mostrar aviso de idioma no seleccionado
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-003
Necesidad: <input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Inestable
Descripción:	El sistema mostrará un aviso al usuario cuando pulse por primera vez el botón Leer sin haber indicado un idioma.

Identificador: SR-F-007	
Nombre:	Establecer idioma por defecto
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-003
Necesidad: <input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Inestable
Descripción:	El sistema establecerá el valor de idioma por defecto (Spanish) cuando el usuario pulse por segunda vez el botón Leer sin haber indicado un idioma.



Identificador: SR-F-008	
Nombre:	Configuración de nivel de transparencia alpha
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: U-C-004
Necesidad: <input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema permitirá al usuario seleccionar el nivel de transparencia alpha para la representación de los subtítulos y almacenará el valor indicado.

Identificador: SR-F-009	
Nombre:	Mostrar aviso de nivel de transparencia no seleccionado
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-004
Necesidad: <input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema mostrará un aviso al usuario cuando pulse por primera vez el botón Leer sin haber indicado un nivel de transparencia.

Identificador: SR-F-010	
Nombre:	Establecer nivel de transparencia por defecto
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-004
Necesidad: <input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema establecerá el valor de nivel de transparencia por defecto (Transparencia) cuando el usuario pulse por segunda vez el botón Leer sin haber indicado un nivel de transparencia.

Identificador: SR-F-011	
Nombre:	Leer
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-002
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema permitirá al usuario pulsar la opción Leer para que se inicie así la extracción de la información necesaria del fichero de subtítulos.



Identificador: SR-F-012	
Nombre:	Extraer características de estilos y diálogos
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-005
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema extraerá del fichero de subtítulos las características de estilos y diálogos que éste contenga.

Identificador: SR-F-013	
Nombre:	Mostrar características de estilos y diálogos
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-005
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema mostrará en la ventana de la aplicación dos listas que contendrán las características de estilos y diálogos presentes en el fichero de subtítulos.

Identificador: SR-F-014	
Nombre:	Configurar tipo de fuente de letra
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: U-C-006
Necesidad: <input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Inestable
Descripción:	El sistema permitirá al usuario seleccionar una fuente de letra para la representación de los subtítulos y almacenará el valor indicado.

Identificador: SR-F-015	
Nombre:	Mostrar aviso de fuente de letra no seleccionada
Prioridad: <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-006
Necesidad: <input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Inestable
Descripción:	El sistema mostrará un aviso al usuario cuando pulse por primera vez el botón Leer sin haber indicado una fuente de letra.



Identificador: SR-F-016	
Nombre:	Exportar
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-007
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema permitirá al usuario pulsar la opción Exportar para que se inicie así la generación del XML resultado.

Identificador: SR-F-017	
Nombre:	Generar XML
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-007
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema generará, tras la solicitud del usuario, un documento XML acorde al estándar con el mismo contenido de subtítulos que el documento indicado por el usuario.

Identificador: SR-F-018	
Nombre:	Generar DTD
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: Equipo de proyecto
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema generará, junto con el XML, un documento DTD que describirá la estructura y sintaxis del documento XML y por lo tanto sirve para validarlo.

Identificador: SR-F-019	
Nombre:	Cierre de la aplicación
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-C-008
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema permitirá al usuario abandonar la aplicación mediante la opción de cerrarla.



### 5.3.1.2. Requisitos de Rendimiento

No se contemplan requisitos de rendimiento ya que no es necesario especificar para este sistema ningún valor numérico para variables de rendimiento.

### 5.3.1.3. Requisitos de Interfaz

Identificador: SR-I-001	
Nombre:	Formato de la interfaz
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-R-002
Necesidad: <input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	La interfaz estará formada por una única pantalla/ventana de Windows desde la que se podrán realizar todas y cada una de las acciones que permite la aplicación.

### 5.3.1.4. Requisitos de Operación

Identificador: SR-O-001	
Nombre:	Formato fichero de subtítulos .ssa
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-R-001
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema tomará como entrada ficheros de subtítulos .ssa con la estructura correspondiente.

Identificador: SR-O-002	
Nombre:	Formato fichero de subtítulos .ass
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-R-001
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema tomará como entrada ficheros de subtítulos .ass con la estructura correspondiente.





Identificador: SR-O-003	
Nombre:	Formato fichero de subtítulos .txt
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-R-001
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El sistema tomará como entrada ficheros de subtítulos .txt con la estructura determinada por el formato .ssa o por el .ass.

Identificador: SR-O-004	
Nombre:	Idioma por defecto
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-R-003
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	Por defecto, el idioma establecido será español (Spanish).

Identificador: SR-O-005	
Nombre:	Nivel de transparencia por defecto
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-R-004
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	Por defecto, el nivel de transparencia alpha establecido para representar los subtítulos será Transparente.

Identificador: SR-O-006	
Nombre:	Sistema Operativo
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-R-006
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	La aplicación se ejecutará sobre el sistema operativo Windows.

Identificador: SR-O-007	
Nombre:	Lenguaje de programación
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: UR-R-007



Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	El lenguaje de desarrollo de la aplicación será Visual Basic.

#### 5.3.1.5. Requisitos de Recursos

No se contemplan requisitos de recursos puesto que la aplicación es sencilla y no consume mucha capacidad de procesamiento ni memoria, ni tampoco la interfaz requiere unas dimensiones determinadas de pantalla.

#### 5.3.1.6. Requisitos de Seguridad

No se contemplan requisitos de seguridad puesto que el sistema no maneja ninguna información confidencial ni su integridad corre peligro en los escenarios de uso previstos para el mismo.

#### 5.3.1.7. Requisitos de Calidad

Identificador: SR-C-001			
Nombre:		Contraste de requisitos	
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Fuente: Equipo de trabajo	
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional			
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media		Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Estabilidad:		Estable	
Descripción:		Todos los requisitos serán comprobados de forma que cumplan correctamente su propósito según su especificación.	

### 5.4. Identificación de subsistemas de análisis

No existen subsistemas ya que la aplicación a construir se considera como un único bloque que realiza toda la funcionalidad.

### 5.5. Análisis de los Casos de Uso

A continuación se realiza un estudio de los casos de uso con el fin de identificar las clases necesarias para la aplicación así como las relaciones entre ellas y asociar los casos de uso con las clases necesarias.

El objetivo es identificar el mínimo número de clases que serán necesarias para la aplicación pero quedando cubiertos todos los requisitos especificados.

#### 5.5.1. Identificación de clases asociadas a un caso de uso

Las clases que se pueden identificar son de tres tipos:

- **Clases de Entidad:** representan la información que maneja cada caso de uso.
- **Clases de Interfaz de Usuario:** representan la forma en que se comunica el usuario con la aplicación.
- **Clases de Control:** se encargan de la coordinación, secuencia de transacciones y control de los objetos relacionados con un caso de uso.

A continuación pasamos a relacionar casos de uso con clases. Se describe únicamente el caso de uso de generación del XML de salida, ya que es el caso de uso principal y más importante de la aplicación.

- **Caso de Uso:** Generar XML
  - Clases de Entidad: (no se definen clases de entidad).
  - Clases de Interfaz de Usuario: ConversorSubtitulos.
  - Clases de Control: (no se definen clases de control).

Como se puede comprobar en este caso de uso interviene únicamente una clase. Y esto es así porque, debido a la sencillez de la aplicación con una única pantalla de interfaz y una funcionalidad muy concreta, el desarrollo se ha realizado generando una única clase que lo engloba todo: la clase ConversorSubtitulos.

#### 5.5.2. Descripción de la interacción de objetos

En este apartado se representaría la interacción descrita en el apartado anterior entre los casos de uso y las clases, a través de un diagrama de secuencia. Debido al motivo explicado anteriormente, que sólo existe una clase en el sistema desarrollado, no se hace necesaria la representación de las interacciones entre clases.

### 5.6. Análisis de las Clases

En este apartado se describen cada una de las clases identificadas en el proceso de análisis. Para ello, se detallarían sus atributos y las relaciones existentes entre ellas.

Para el caso particular del sistema desarrollado en este proyecto esto último no aplica dado que al existir únicamente una clase no van a existir interrelaciones entre clases.

Es importante recalcar en este punto, que al encontrarnos dentro del proceso de análisis únicamente nos centraremos en estudiar los requisitos sin hacer un especial énfasis en cuanto a la toma de decisiones relativas a la implementación, siendo este modelo un simple análisis conceptual de lo que el cliente requiere.

En nuestro caso, al haberse generado únicamente una clase, no se considera necesario realizar un diagrama de clases, pero sí vamos a describir los atributos de la clase.

### 5.6.1. Identificación de las clases y atributos

Se van a especificar tanto las responsabilidades como cada una de las clases mostradas en la ilustración anterior. Con ello, se pretende describir el papel que desempeñan los objetos pertenecientes a las clases en los diferentes casos de uso principales del sistema. Por otro lado, también son descritos los atributos, que especifican propiedades de las clases y están involucrados, a su vez, en las diferentes responsabilidades de la clase.

A continuación se describen las responsabilidades y atributos principales de la clase definida en el sistema desarrollado:

ConversorSubtitulos	
Responsabilidades:	Clase que alberga y gestiona la interfaz y toda la funcionalidad de la aplicación: contiene la información, configuración y acciones que permite la interfaz y alberga la información de los elementos que intervienen en el sistema: ficheros, subtítulos.
Atributos:	<b>strRuta:</b> <i>string</i> que almacena la ruta del fichero de subtítulos seleccionado. <b>strFichero:</b> <i>string</i> que almacena el nombre del fichero de subtítulos seleccionado. <b>strIdioma:</b> <i>string</i> que almacena el idioma indicado por el usuario. <b>strTrans:</b> <i>string</i> que almacena el nivel de transparencia alpha indicado por el usuario. <b>strFuente:</b> <i>string</i> que almacena la fuente de letra indicada por el usuario. <b>blControlFormato:</b> <i>boolean</i> utilizado para almacenar si se trata de un fichero SSA o ASS. <b>listViewEstilos:</b> <i>listView</i> en el que se almacenan las características de los estilos del fichero de subtítulos. <b>listViewDialogos:</b> <i>listView</i> en el que se almacenan las características de los diálogos (textos) del fichero de subtítulos. <b>strTexto:</b> <i>string</i> que almacena el texto del subtítulo. <b>strXML:</b> <i>string</i> que almacena la ruta y el nombre del fichero

XML que genera la aplicación.

**docXML:** *XmlTextWriter* que almacena el fichero XML que genera la aplicación.

**archivoDTD:** *object* que almacena el fichero DTD que genera la aplicación.

### 5.6.2. Identificación de asociaciones y agregaciones

No aplica para este proyecto. Al existir una única clase no hay ni asociaciones ni agregaciones entre clases.

### 5.6.3. Identificación de generalizaciones

No aplica para este proyecto. Al existir una única clase no hay generalizaciones posibles entre clases.

## 5.7. Modelo conceptual

A continuación se muestra el diagrama conceptual de la aplicación desde el punto de vista del usuario:

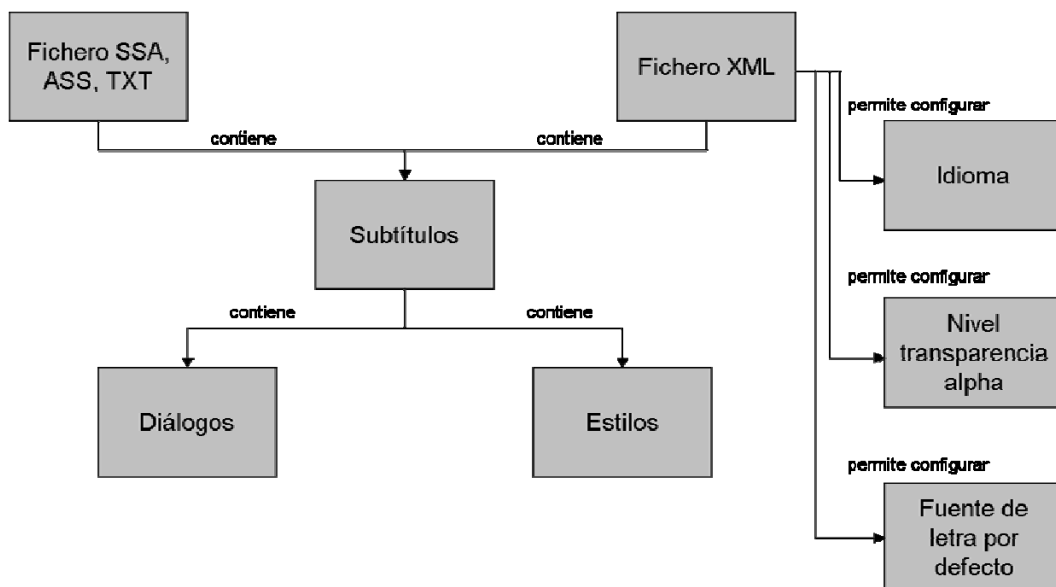


Figura 17: Diagrama Conceptual

Los formatos de los ficheros de subtítulos que toma la aplicación como entrada, así como el formato que ésta devuelve a la salida, pueden consultarse en los **Anexos 11.1**

***Formatos de fichero de subtítulos de entrada, y 11.2 Formato de fichero de subtítulos de salida.***

## **5.8. Definición de las interfaces de usuario**

### **5.8.1. Especificación de los principios generales de la interfaz**

Uno de los aspectos más importantes de esta aplicación será la interfaz, ya que es el medio de comunicación entre el usuario y el sistema. Gran parte del éxito de la aplicación, radicará en la aceptación que tenga la interfaz. Deberá ser lo más intuitiva posible y fácil de manejar para que pueda ser usada por todos los públicos sin que les suponga ninguna barrera el hacerlo por problemas de adaptación a la misma. Además deberá ser agradable a la vista ya que el usuario así lo requiere.

El perfil de usuario que utilizará la aplicación no tiene en principio por qué ser un experto en aplicaciones informáticas por lo que la idea será conseguir una interfaz bastante clara e intuitiva para que cualquier usuario, con conocimientos informáticos o no, pueda manejar fácilmente la herramienta.

Es requisito indispensable, hacer la interfaz lo más modulable y reutilizable posible de cara a las posibles actualizaciones que pueda necesitar en un futuro.

La calidad de toda interfaz es valorada por una serie de criterios como por ejemplo el tiempo que requiere el usuario para aprender a manejar la aplicación con soltura, por lo tanto éste debe minimizarse lo más posible. La interfaz de la aplicación se diseñará de tal forma que el usuario cometa el mínimo número de errores posible, que le sea fácil de recordar para que una, vez haya aprendido cómo funciona, no le tenga que dedicar más tiempo a esta parte y, lo que es más importante, que el usuario esté satisfecho con el funcionamiento de la aplicación.

### **5.8.2. Identificación de perfiles y diálogos**

Existirá un único perfil de usuario para la utilización de la aplicación y por lo tanto de la interfaz, por lo que todas las funcionalidades especificadas por los requisitos podrán ser realizadas por todos los usuarios de la aplicación.

### **5.8.3. Especificación de formatos individuales de la interfaz de la pantalla**

En el caso particular de nuestra aplicación, ésta contiene una única ventana de interfaz, por lo que pasamos a describir la única ventana de la aplicación:

**Ventana Conversor Subtítulos:** Esta ventana permitirá al usuario el manejo de las funcionalidades proporcionadas por la aplicación. En ella podemos diferenciar tres tipos de elementos:

- **Botones de acción:** utilizados para desencadenar determinadas acciones.
  - Examinar: permite abrir el explorador de archivos del equipo y dar la opción de seleccionar un fichero de subtítulos.
  - Leer: permite leer el fichero de subtítulos seleccionado y extraer las características relevantes para la conversión al XML.
  - Exportar: permite ejecutar la conversión del fichero de subtítulos y generar el XML correspondiente.
- **Campos configurables:**
  - Fichero: campo configurable en el que se mostrará la ruta del fichero de subtítulos que se seleccione.
  - Idioma: lista desplegable que permite seleccionar un idioma de un conjunto disponible de idiomas para indicar el idioma en el que están escritos los subtítulos del fichero que se desea convertir.
  - Transparencia Alpha: lista desplegable que permite seleccionar un nivel de transparencia para la representación de los subtítulos.
  - Fuente de letra: lista desplegable que permite seleccionar un tipo de fuente de letra con la que representar todos los subtítulos.
- **Campos de información:**
  - Instrucciones de uso: en este campo de información que se muestra sombreado en amarillo aparecen unas resumidas instrucciones sobre el proceso que debe seguir el usuario para realizar la conversión de un fichero de subtítulos. Se trata de una guía rápida que, en muchos casos y dada la sencillez de la aplicación, será suficiente para el manejo de la misma, sin necesidad de acudir al manual de usuario.
  - Etiquetas localizadas: muestra las etiquetas localizadas en el fichero, diferentes para cada uno de los formatos de entrada aceptados por la aplicación ([V4 Styles] y [Events] para el formato SSA; y [V4+ Styles] y [Events] para el formato ASS).
  - Estilos: muestra las características de estilos extraídas del fichero de subtítulos una vez leído.

- Diálogos: muestra las características de diálogos extraídas del fichero de subtítulos una vez leído.

## 5.9. Análisis de consistencia y especificación de requisitos

Con esta tarea aseguraremos la calidad de los documentos y modelos generados en el **Análisis del Sistema**, verificando la concordancia del mismo entre todos los miembros del grupo de desarrollo.

### 5.9.1. Verificación y análisis de consistencia entre modelos

Comprobaremos en este apartado que cada modelo generado es correcto, comprobando la coherencia de los modelos y la existencia de ambigüedad o redundancia.

En concreto, se ha comprobado que los casos de uso especificados en el **Estudio de la Viabilidad del Sistema** se pueden realizar con las clases definidas en el modelo de clases definido en el presente capítulo 5 de Análisis del Sistema.

Las matrices de trazabilidad que se muestran a continuación sirven para comprobar la correcta correspondencia entre el **Estudio de Viabilidad del Sistema** y el **Análisis del Sistema**:

#### 5.9.1.1. Matriz de Requisitos de Usuario de Capacidad – Casos de Uso

UR-C/ CU	CU-001	CU-002	CU-003	CU-004	CU-005	CU-006	CU-007	CU-008	CU-009	CU-010	CU-011	CU-012
UR-C-001	x											
UR-C-002		x	x	x	x							
UR-C-003						x						
UR-C-004							x					
UR-C-005								x				





UR-C-006									x			
UR-C-007										x	x	
UR-C-008												x

### 5.9.1.2. Matriz de Requisitos Software – Casos de Uso

SR-F/CU	CU-001	CU-002	CU-003	CU-004	CU-005	CU-006	CU-007	CU-008	CU-009	CU-010	CU-011	CU-012
SR-F-001	x											
SR-F-002		x	x	x	x							
SR-F-003		x	x	x	x							
SR-F-004		x	x	x	x							
SR-F-005						x						
SR-F-006						x						
SR-F-007						x						
SR-F-008							x					
SR-F-009							x					
SR-F-010							x					
SR-F-011								x				
SR-F-012								x				
SR-F-013								x				
SR-F-014									x			
SR-F-015									x			
SR-F-016										x		
SR-F-017										x		
SR-F-											x	



---

018												
SR-F-019												X

### 5.9.2. Validación de los modelos

Queda comprobada la integridad de las matrices de trazabilidad asegurando que los modelos planteados son consistentes.



## 6. Diseño del sistema

### 6.1. Introducción

#### 6.1.1. Propósito

El objetivo principal de este documento es definir el diseño del sistema de forma exhaustiva y con un nivel de detalle profundo. También se estudiará toda la tecnología que será de utilidad para llevar a cabo esta actividad.

Se realizará una especificación detallada de los componentes en los que se dividirá el sistema, para cubrir de la manera más eficiente posible todas las decisiones de diseño reflejadas en la fase de construcción y que, de esta manera, sólo queden decisiones relacionadas con el lenguaje de programación seleccionado para la codificación.

El **Documento de Diseño del Sistema** resultante de este capítulo 6 es muy importante, porque marca las pautas para las fases posteriores de construcción y la implantación final del sistema, siendo un documento de vital importancia para los programadores encargados de la construcción.

### 6.2. Alcance

El presente documento realizará una especificación detallada de los componentes en los que se dividirá el sistema para cubrir de la manera más eficiente posible todas las decisiones de diseño de la fase construcción.

Además, se especificará el entorno tecnológico necesario para que el sistema pueda ejecutarse. También, contendrá la planificación de capacidades, requisitos de administración, control de accesos, seguridad y operación.

A continuación, se explican más detalladamente las principales tareas que contiene este documento:

- **Definición de la arquitectura del sistema:** Se realizará una división del sistema con el objetivo de organizar y facilitar el diseño. Estos subsistemas serán partes lógicas y coherentes, que tendrán interfaces de comunicación entre ellas bien definidas. Una vez definidos estos subsistemas, habrá que acoplarlos adecuadamente dentro de la arquitectura del sistema.
- **Diseño de la arquitectura de soporte:** En esta tarea se determinarán los mecanismos genéricos de diseño que servirán posteriormente de ayuda para el diseño detallado del sistema de información. Por tanto, se deberá realizar en

paralelo con el diseño detallado, ya que hay mucho en común entre ambas actividades y los cambios de una tarea afectan a la otra.

- **Diseño de casos de uso reales:** Se partirá de los casos de uso identificados en la fase de **Análisis del Sistema** y se relacionarán con las clases identificadas en el diseño, en lugar de trabajar con el modelo conceptual del documento de Análisis.
- **Diseño de clases:** El objetivo es transformar el modelo de clases del análisis en un modelo de clases de diseño. Dicho modelo es mucho más extenso que el anterior, ya que recoge información de los atributos, métodos y las relaciones que existen entre las distintas clases. Para ello, es fundamental considerar las especificaciones tecnológicas elegidas para la implementación.
- **Diseño físico de datos:** Indica el formato de los ficheros que la aplicación va a utilizar.
- **Verificación y aceptación de la arquitectura del sistema:** En este apartado se comprobará la trazabilidad entre componentes, clases y casos de uso.
- **Especificación técnica del plan de pruebas:** Se especificará en detalle el entorno de pruebas a realizar para comprobar el correcto funcionamiento del sistema.
- **Establecimiento de requisitos de implantación:** En esta actividad se completará el catálogo de requisitos con aquéllos relacionados con la implantación del sistema en el entorno. Todo esto permite preparar los medios y recursos necesarios para que los usuarios puedan manejar la aplicación sin problemas.

Es importante recalcar que el documento que aquí se presenta es una adaptación del diseño planteado por Métrica Versión 3, ya que debido a las características del proyecto (se trata de un proyecto pequeño) algunas de las actividades son demasiado extensas para el problema tratado. Muestra de ello es que las actividades definidas por Métrica Versión 3: *DSI 5 Diseño de la Arquitectura de Módulos del Sistema* y *DSI 8 Generación de Especificaciones de Construcción* no se van a desarrollar para este caso. Además, por la misma razón, en otras actividades no se ha profundizado demasiado como es el caso de la actividad *DSI 3 Diseño de casos de uso reales* en el que se han definido los 3 casos de uso más representativos de la aplicación.

## 6.3. Definición de la arquitectura del sistema

### 6.3.1. Definición de niveles de arquitectura

Para el diseño de la aplicación, y dadas las características que ésta debe tener, se ha optado por el uso de la arquitectura MVC moderna. La razón principal de la selección de este modelo es para cubrir una de las principales características que debe cumplir nuestro sistema: la flexibilidad. El sistema debe permitir modificaciones futuras de manera fácil y sencilla. Por lo tanto, la arquitectura a desarrollar debe permitir una sencilla modificación del sistema, facilitando al mismo tiempo la localización de las modificaciones en éste, y esto encaja perfectamente con la arquitectura MVC.

De esta forma el sistema está compuesto por tres capas:

- **Modelo:** formado por los componentes resultantes del análisis.
- **Controlador:** se encarga de relacionar la capa vista con la capa modelo.
- **Vista:** controla la parte de la interfaz gráfica de entrada, es decir, controla aspectos visuales de la aplicación y captura las solicitudes realizadas por el usuario a través de ésta.

Con el fin de reducir dependencias vamos a utilizar la arquitectura moderna, evitando así que la capa Vista pueda acceder a los datos de la capa Modelo para la realización de modificaciones y consultas, realizándose de esta manera este tipo de operaciones mediante la capa Controlador.

Basándonos en la arquitectura anteriormente explicada, el primer nivel de nuestra arquitectura quedaría de la siguiente manera:

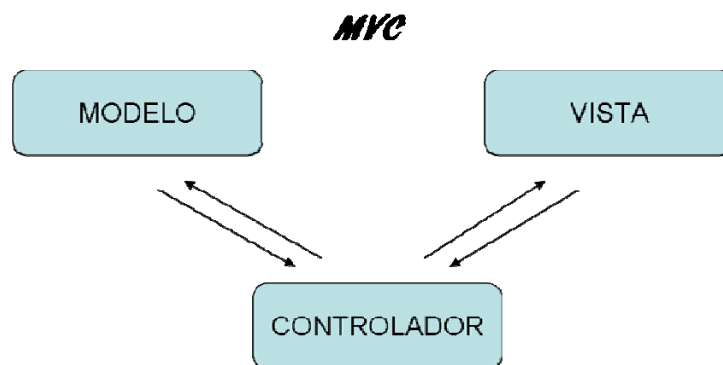


Figura 18: Arquitectura del Sistema

### **6.3.2. Especificación de estándares y normas de diseño y construcción**

Entre los objetivos de este proyecto se encuentra la codificación del sistema y por lo tanto se hace indispensable establecer un estándar que sirva de guía a los diferentes programadores y en el que se indique el formato del nombre de los ficheros de código fuente, el idioma a usar en la codificación así como el formato de los identificadores, variables y funciones. Todos ellos se detallan en los siguientes puntos.

#### **6.3.2.1. Nombre de los ficheros**

El nombre de los ficheros de código fuente será representativo de la funcionalidad que recoge cada uno. No deberá superar 30 caracteres. Además, la primera letra del nombre comenzará con mayúscula y el resto de letras en minúsculas.

En el caso de que el nombre del fichero sea un nombre compuesto, la primera letra de cada una de las palabras será mayúscula y el resto de letras irán en minúsculas.

El nombre de los ficheros no podrá contener números ni letras que no se correspondan con caracteres del alfabeto inglés.

*Ejemplo:* NombreFichero

#### **6.3.2.2. Idioma**

El idioma utilizado a lo largo de todo el proyecto será el castellano, por lo que, dentro de los ficheros, se utilizará el idioma castellano también para los comentarios.

#### **6.3.2.3. Cabecera de las clases**

Cada una de las clases generadas en el código tendrá una cabecera en forma de comentario con el siguiente formato:

```
'Nombre de la clase  
'Descripción de la clase  
'Autor
```

#### **6.3.2.4. Visibilidad de las clases**

Las clases podrán ser públicas (Public Class) o privadas (Private Class).

#### **6.3.2.5. Identificador de las clases**

Los identificadores de las clases estarán formados únicamente por letras. La letra “ñ”, no contenida en el alfabeto inglés, será representada mediante los caracteres “nh” si fuera necesaria.

Además, los nombres siempre comenzarán con letra mayúscula. Y en el caso de que sea un nombre compuesto, la primera letra de cada palabra será también mayúscula.

*Ejemplo:* IdentificadorClase

#### **6.3.2.6. Constantes**

El nombre de las constantes estará formado por letras minúsculas. En el caso de que sea un nombre compuesta, las diferentes palabras a partir de la segunda palabra comenzarán por mayúscula. No estará permitida la utilización de números. Además, es importante el uso, en la medida de lo posible, de abreviaturas, como por ejemplo “num” en lugar de “numero”.

*Ejemplo:* nombreConstante

#### **6.3.2.7. Variables**

Los nombres de variables estarán formados por letras minúsculas. En el caso de ser una palabra compuesta, la primera letra de cada palabra será mayúscula.

*Ejemplo:* nombreVariable

#### **6.3.2.8. Cabecera de funciones, métodos y procedimientos**

Cada uno de los métodos y procedimientos generados en el código tendrá una cabecera en forma de comentario con el siguiente formato:

```
'Nombre del procedimiento  
'Descripción del procedimiento
```

Y en el caso de las funciones la cabecera será:

```
'Nombre de la función  
'Descripción de la función  
'Parámetros que recibe
```



#### **6.3.2.9. Funciones, métodos y procedimientos**

En cuanto a las funciones, métodos y procedimientos, es muy importante que el nombre describa con la mayor precisión posible la funcionalidad que desempeña.

Las palabras utilizadas serán principalmente verbos que describan la acción que hace la función o procedimiento.

Para el nombre se utilizarán letras minúsculas, comenzado con letra mayúscula cada palabra a partir de la segunda palabra en el caso de que sean nombres compuestos. No podrán contener números.

*Ejemplo:* nombreMetodo

Los posibles parámetros de las funciones, métodos y procedimientos seguirán el mismo formato que se acaba de describir.

#### **6.3.3. Identificación de los subsistemas de la aplicación**

Este punto no aplica dado que el sistema no tiene subsistemas.

#### **6.3.4. Especificación del entorno tecnológico**

A continuación se detalla el conjunto de especificaciones técnicas referentes al entorno tecnológico del sistema diseñado. Se definirá el conjunto de elementos que compondrán el eje central de la infraestructura técnica que va a adoptar el sistema, además de abordar aquellos inconvenientes técnicos que puedan afectar el desarrollo del proyecto.

##### **6.3.4.1. Hardware**

El sistema Hardware que se va a emplear para la realización del proyecto, incluyendo desarrollo de la aplicación y generación de la documentación, es un portátil Sony Vaio. Para la instalación de la aplicación y la realización de las pruebas se utilizará también el mismo equipo.

##### **6.3.4.2. Software**

El sistema operativo de la máquina utilizada para la ejecución del sistema es Windows Vista. Además se utilizará XmlPad como editor de XML.

#### **6.3.5. Comunicaciones**

La aplicación no requiere comunicaciones para ejecutarse por lo que este punto no aplica en este proyecto.

#### **6.3.6. Especificación de requisitos de seguridad y operación**

Para consultar los requisitos de operación se remite al *Documento de Análisis del Sistema*, al apartado **5.3.1.4 Requisitos de Operación**.

Requisitos de seguridad en cambio no se definieron para este sistema.

#### **6.3.7. Estudio de la seguridad requerida en el proceso de Diseño del Sistema**

Al no manejar información sensible para el usuario en la aplicación, no es necesario supervisar la seguridad de las actividades del proceso de diseño.

Para evitar pérdida de información se realizará un backup diariamente.

#### **6.3.8. Análisis de los riesgos del entorno tecnológico**

No aplica al no existir riesgos con el entorno de la aplicación.

### **6.4. Diseño de la arquitectura de soporte**

En este punto se presentan los elementos estructurales más significativos del sistema: componentes y clases. Además, son indicadas las colaboraciones entre los distintos componentes a través de la definición de sus interfaces.

A partir de esta representación preliminar se irán definiendo las clases asociadas a los componentes, sus interfaces y atributos hasta llegar al diseño detallado del sistema.

#### **6.4.1. Diseño de la arquitectura de soporte**

El esquema obtenido con los componentes de la arquitectura es el siguiente:

- **Modelo:** Contiene las clases de la aplicación que resultaron en la fase de análisis y que son necesarios para el almacenamiento y tratamiento de la información.
- **Controlador:** Se encarga de relacionar las capas Vista y Modelo, realizando las operaciones necesarias para el tratamiento de eventos y acciones del usuario.
- **Vista:** Esta es la capa externa que el usuario utilizará para comunicarse con el sistema. Especialmente se encarga de ofrecer una representación gráfica que facilite al usuario la interacción.

A continuación se indican las características particulares de los componentes que constituyen la aplicación. Para cada uno de ellos se contará con los siguientes atributos:

- **Identificador:** será único para cada uno de los componentes. Para ello utilizaremos la siguiente nomenclatura: "CO-XXX", donde XXX es el número del componente. Además, se incluirá el nombre del componente.
- **Tipo:** Tipo de elemento, en este caso será componente.
- **Propósito:** Fin del componente.
- **Función:** De qué se encarga el componente.
- **Subordinados:** Hace referencia a los elementos que en algún modo heredan algún dato del componente en cuestión.
- **Dependencias:** Componente que utiliza el elemento tratado para realizar sus funciones.
- **Interfaz:** Servicios proporcionados para el resto de elementos.
- **Recursos:** Hace referencia a elementos de tipo HW que el componente puede necesitar para realizar su función, por ejemplo, impresoras, buffers...
- **Referencias:** Documentación necesaria para poder entender el componente.
- **Proceso:** Algoritmos especiales de procesamiento.
- **Datos:** Datos internos del elemento, atributos, relaciones de interés que no se hayan indicado en la descripción, posibles valores de alguno de los elementos...



Identificador: CO-001 Vista	
Tipo:	Componente
Propósito:	Proporcionar la interfaz gráfica que permite la interacción del usuario con la aplicación.
Función:	Recoge las peticiones que realiza el usuario a través de la aplicación y las envía al componente controlador para que sean ejecutadas.
Subordinados:	No aplica
Dependencias:	Controlador
Interfaz:	No aplica
Recursos:	No aplica
Referencias:	No aplica
Proceso:	-
Datos:	-

Identificador: CO-002 Controlador	
Tipo:	Componente
Propósito:	Coordinar las acciones necesarias para la realización de las peticiones solicitadas por el usuario.
Función:	Recoge las peticiones que realiza el usuario procedentes del componente Vista y apoyado por el componente Modelo coordina las acciones necesarias para su realización.
Subordinados:	No aplica
Dependencias:	Vista, Modelo
Interfaz:	No aplica
Recursos:	No aplica
Referencias:	No aplica
Proceso:	-
Datos:	-

Identificador: CO-003 Modelo	
Tipo:	Componente
Propósito:	Almacenar datos de la aplicación.
Función:	Almacena valores utilizados por la aplicación y proporciona los métodos necesarios para su recuperación y modificación.
Subordinados:	No aplica
Dependencias:	Controlador



Interfaz:	No aplica
Recursos:	No aplica
Referencias:	No aplica
Proceso:	-
Datos:	-

## 6.5. Diseño de casos de uso reales

A continuación se realiza un estudio de los casos de uso con el fin de identificar las clases de diseño necesarias para la aplicación, así como las relaciones entre ellas y asociar los casos de uso con las clases necesarias.

El objetivo es identificar el mínimo número de clases que serán necesarias para la aplicación, pero quedando cubiertos todos los requisitos especificados.

### 6.5.1. Identificación de clases asociadas a un caso de uso

Las clases se van a clasificar en los diferentes componentes definidos en el apartado *Diseño de la Arquitectura de Soporte*.

- **Componente Vista:** clases que proporcionan la interfaz de usuario y reciben sus solicitudes.
- **Componente Controlador:** clases que se encargan de coordinar las acciones utilizadas para la realización de cada caso de uso.
- **Componente Modelo:** clases que manejan la información utilizada para cada caso de uso.

Se describirá solo el caso de uso más importante.

#### 6.5.1.1. Generar XML

El caso de uso Generar XML comprendería lo que se indica a continuación:

- **Componente Vista:** ConversorSubtitulos.
- **Componente Controlador:** ConversorSubtitulos.
- **Componente Modelo:** ConversorSubtitulos.

### **6.5.2. Diseño de la realización de los casos de uso**

En este apartado se especificarían de forma extendida los casos de uso detallados en el análisis, haciendo corresponder los distintos escenarios con acciones concretas identificadas en las clases obtenidas en el desarrollo del documento.

De nuevo, al no existir en el caso de nuestra aplicación interacción entre clases por haberse definido una única clase, no aplica en este caso realizar un diagrama de secuencia.

## **6.6. Diseño de clases**

En este apartado se proporcionarían los diagramas de clases para cada componente, incluyendo las relaciones de dependencia, implementación, flujo... existentes entre las diferentes clases definidas y los componentes.

Al existir en nuestro caso una única clase, que ya se ha definido en el apartado 5 de esta memoria, y no existir por lo tanto relaciones entre clases, este apartado no aplica para nuestro sistema.

## **6.7. Diseño físico de datos**

Debido a las características de la aplicación desarrollada, no se han utilizado bases de datos para el almacenamiento de la información, sino que el almacenamiento de los datos se realiza en el fichero XML que devuelve la aplicación.

## **6.8. Verificación y aceptación de la arquitectura del sistema**

El objetivo de este apartado es el de garantizar la calidad y viabilidad de las especificaciones del diseño del sistema de información antes de realizar el diseño detallado.

### **6.8.1. Análisis de consistencia de las especificaciones de diseño**

Esta tarea tiene como objetivo asegurar que las especificaciones de diseño realizadas hasta el momento son coherentes, comprobando que no son ambiguas, que no hay información duplicada y que todos los casos de uso quedan cubiertos con el diseño.



Estas comprobaciones se fundamentan habitualmente en técnicas matriciales o de revisión entre los elementos comunes de los distintos modelos. Y en este caso basta comprobar que a lo largo del documento se ha ido demostrando que los casos de uso quedan completamente cubiertos con las clases y funciones implementadas.

## 6.9. Especificación técnica del Plan de Pruebas

El objetivo de la tarea descrita en este apartado es el diseño detallado de las diferentes pruebas a cumplimentar una vez generada la aplicación.

Con la elaboración detallada de un plan de pruebas se pretende comprobar que la aplicación cumple todas las funcionalidades requeridas, no presenta errores y proporciona un mínimo nivel de robustez ante situaciones anómalas.

Las pruebas han sido definidas a partir del catálogo de requisitos y el diseño detallado del sistema, y se recogen de manera completa en el ***Plan de Validación y Verificación del Software***, que puede consultarse en el apartado 7 de esta memoria.

## 6.10. Establecimiento de Requisitos de Implantación

### 6.10.1. Especificación de Requisitos de Implantación

En este punto se especifican los Requisitos de Implantación que estarán relacionados con la formación, infraestructura e instalación necesarios para preparar y organizar la implantación del sistema.

Se identificarán de la siguiente forma:

- **SR-IMP-XXX:** identifica los requisitos de implantación y estarán numerados secuencialmente por un número de tres dígitos, XXX, que tomará valores entre el 001 y el 999.

Los requisitos de implantación se definen a continuación en las siguientes tablas:

Identificador: SR-IMP-001	
Nombre:	Ordenador para su uso
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: Equipo de trabajo
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable



Descripción:	Disponer los usuarios finales de un ordenador con sistema operativo Windows para poder ejecutar la aplicación.
--------------	--

Identificador: SR-IMP-002	
Nombre:	Editor de XML
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: Equipo de trabajo
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Estable
Descripción:	Disponer el ordenador con el que los usuarios finales vayan a ejecutar la aplicación de un editor de XML para que se pueda abrir el archivo XML generado por la aplicación.





## 7. Plan de validación y verificación del software

### 7.1. Introducción

#### 7.1.1. Propósito del documento

El presente capítulo contiene un listado de pruebas de aceptación que servirán para comprobar el correcto funcionamiento del sistema y además verificar el cumplimiento de la solicitud del cliente.

Cada una de las pruebas llevará asociada una descripción completa, explicando asimismo su finalidad, los pasos a seguir para su realización y los criterios de aceptación de la prueba.

El entorno de realización de las pruebas también quedará especificado. Para ello serán indicados los requisitos software y hardware mínimos con el fin de garantizar una correcta evaluación de las pruebas, haciendo que los resultados de las mismas se acerquen lo más posible a los que obtendría el sistema en un entorno de explotación.

Se va a especificar igualmente un formulario, que deberá ser rellenado una vez terminada cada prueba, indicando los resultados obtenidos y toda la información relativa a la misma que pueda resultar de interés para un futuro.

Al finalizar la ejecución de este plan de pruebas obtendremos un sistema verificado y validado, funcionando correctamente y asegurando la satisfacción del cliente debido al cumplimiento de su solicitud.

Para la realización de este documento será utilizada una adaptación de la metodología ESA Lite, ya que debido a las características del proyecto facilita la definición de pruebas y cubre los objetivos establecidos.

#### 7.1.2. Visión general del Plan de Verificación y Validación del Sistema

El documento de ***Plan de Verificación y Validación del Sistema*** está dividido en los siguientes apartados:

- **Plan de prueba:** Esta sección describe todos y cada uno de los elementos que serán probados, así como las características que serán verificadas y los elementos que deberán entregarse antes y después de la realización de las pruebas. El plan de prueba abarca también las tareas necesarias para preparar y llevar a cabo cada una de las pruebas, así como el entorno necesario para la ejecución de las mismas y el criterio de aceptación/rechazo que se va a tener en cuenta a la hora de aceptar o no cada prueba.

- **Procedimientos de prueba:** Contiene cada uno de los procedimientos de prueba que se aplicarán sobre el sistema. Cada uno de ellos vendrá definido por su propio identificador único, la finalidad que tiene, una lista de casos de prueba a los que hace referencia y los pasos a seguir para llevar a cabo la prueba.
- **Plantilla de informe de prueba:** Por cada prueba que se ejecute sobre el sistema, se deberá rellenar el informe que se adjunta en este apartado.

## 7.2. Plan de pruebas

Para que un sistema informático pueda funcionar de manera correcta es necesario establecer un buen plan de pruebas.

En este apartado se definen los objetivos de las pruebas y cómo han de realizarse de manera que queden recogidos qué elementos van a ser probados, las características del sistema que se van a identificar, los elementos entregables, las actividades a realizar para poder construir una prueba, qué requisitos debe tener el sistema para que las pruebas se ejecuten con éxito y, por último, los criterios a tener en cuenta por el equipo de desarrollo para determinar si una prueba es finalizada con éxito o no.

### 7.2.1. Elementos de prueba

En un proyecto software se hace imprescindible la definición de pruebas que verifiquen si el producto funciona correctamente o si, por el contrario, existen funcionalidades que no pasan los controles de calidad. Un paso previo y muy importante para que la definición de las pruebas sea la correcta es establecer qué elementos del sistema van a someterse a prueba. Es necesario identificar cada una de estas partes a probar ya que habrá pruebas destinadas al funcionamiento de ciertos criterios en particular, y pruebas que verifiquen el sistema en general.

Se identifican los siguientes elementos que serán sometidos a pruebas:

- **Pruebas de interpretación de los ficheros de entrada:** Se probará la correcta interpretación de los dos tipos de fichero de entrada. Los formatos válidos de entrada de la aplicación pueden consultarse en el **Anexo 11.1** de esta memoria.
- **Pruebas de configuración de parámetros:** Se probará la correcta configuración de los parámetros que el usuario de la aplicación puede seleccionar.
- **Pruebas de conversión de subtítulos:** Se comprobará la correcta conversión del fichero de subtítulos de entrada a un fichero válido de subtítulos de salida. Para

ello se comprobará que la aplicación no muestra ningún error en el proceso y que devuelve el fichero esperado.

### 7.2.2. Características que se probarán

De los elementos especificados en el apartado anterior se probarán una serie de características identificadas anteriormente de manera general, no obstante, se determinan a continuación en mayor detalle:

- **Carga del fichero de subtítulos:** se comprobará que la aplicación carga correctamente los ficheros habilitados como ficheros de entrada.
- **Configuración del idioma:** se comprobará que la aplicación permite al usuario seleccionar un idioma para indicar el idioma en el que están escritos los subtítulos que se van a convertir.
- **Configuración del nivel de transparencia alpha:** se comprobará que la aplicación permite al usuario seleccionar un nivel de transparencia alpha para indicar el nivel de transparencia con el que desea que se representen los subtítulos una vez convertidos.
- **Extracción de las características de estilos y diálogos:** se comprobará que la aplicación lee correctamente el fichero de entrada y extrae de él las características de estilos y diálogos del mismo, listándolas en sendas tablas que contiene la interfaz de la aplicación.
- **Configuración del tipo de fuente de letra:** se comprobará que la aplicación permite al usuario seleccionar un tipo de fuente de letra para indicar la letra con la que desea que se representen los subtítulos una vez convertidos.
- **Generación del XML:** se comprobará que la aplicación genera un fichero XML válido que contiene los mismos subtítulos que contenía el fichero de entrada.

### 7.2.3. Entregables

Antes de probar cada uno de los elementos y características identificadas en los apartados anteriores, es necesario tener cierto conocimiento acerca de cómo funciona el sistema y de los recursos que son necesarios para el mismo, además de saber qué criterios se han definido para que el sistema pueda ser considerado como un sistema que funciona y, por tanto, alcance la calidad esperada por el cliente. Por ello, se hace conocer los siguientes documentos y recursos antes de la realización de las pruebas:

- Documento de Estudio de la Viabilidad.
- Documento de Análisis.
- Documento de Diseño.
- Plan de Validación y Verificación del Software.
- El software del sistema.

Una vez que se dispone de los recursos necesarios para la realización de las pruebas, se procederá a ejecutar cada una de ellas en el sistema. Para recoger los resultados de las pruebas, se generará un informe, el *Informe de realización de pruebas del sistema*, donde se registrará la información resultado de cada prueba. Dicho informe estará formado por una tabla por cada prueba realizada, la cual seguirá el formato definido en el apartado **7.4 Plantilla de informe de pruebas**, definida en el presente capítulo.

#### 7.2.4. Tareas de prueba

Para poder obtener un sistema que tenga la calidad esperada por el cliente es necesario definir un conjunto de pruebas, lo más completo posible, de forma que cada una de las funcionalidades del sistema se ejecute correctamente.

Debido a que el conjunto de pruebas puede llegar a ser excesivamente alto se hace necesario la definición de un conjunto de tareas de prueba que sirvan de guía para preparar y desarrollar cada una de ellas. Las tareas definidas para nuestro proyecto son las siguientes:

- **Definición de la prueba de aceptación:** se hará una descripción acerca de la prueba, especificando cual es el objetivo de la misma, qué elementos del sistema serán sometidos a prueba y las características que debe tener el sistema para que la prueba pueda ser ejecutada. Además se detallará cada uno de los pasos a realizar para la ejecución de la prueba.
- **Ejecución de la prueba de aceptación:** se ejecutará la prueba observando el comportamiento del sistema y los resultados que va generando para poder determinar si la prueba es superada con éxito o no.
- **Registro de la prueba de aceptación:** deberá generarse una tabla con la información acerca de la prueba, esta tabla seguirá el formato definido en el apartado **7.4 Plantilla de informe de pruebas** de este documento e incluida en el *Informe de realización de pruebas del sistema*. El documento con el resultado de las pruebas no se incluirá en la memoria, pero el buen funcionamiento del sistema garantiza la satisfactoria resolución de todas las pruebas planteadas en el Plan de Pruebas.

#### 7.2.5. Necesidades del entorno

Para que las pruebas definidas puedan ser ejecutadas de manera satisfactoria y produzcan los mismo resultados que producirían en el sistema real una vez implantado, es necesario conocer las características que debe tener el sistema donde se van a realizar las pruebas.

En nuestro caso el entorno de pruebas tendrá las mismas características que el entorno de implantación por lo que no es necesario definir nuevas necesidades.

#### 7.2.6. Criterio de aceptación/rechazo de un caso de prueba

Para cada una de las pruebas que se ejecuten en el sistema será necesario establecer si la prueba se considera como válida, es decir el sistema funciona según lo definido por el cliente, o por el contrario el sistema presenta algún tipo de error en la funcionalidad y por lo tanto la prueba no se consideraría válida.

Para establecer que una prueba se considera como válida o **aceptada**, es necesario que se ejecute según lo definido, es decir, el sistema tendrá que responder tal y como se ha identificado en la prueba obteniendo el mismo resultado que el esperado. En el caso de que el sistema produzca algún tipo de error u obtenga un valor diferente al esperado, la prueba será **rechazada**.

### 7.3. Procedimientos de prueba

Las pruebas que se van a realizar para el sistema se van a describir utilizando tablas con los siguientes campos:

- **ID de la prueba:** seguirá el formato P-XX donde XX tomará los valores del 01 al 99.
- **Descripción:** de la prueba indicando el resultado esperado.
- **Pasos de ejecución:** especificación de los pasos a seguir para poder ejecutar la prueba correctamente.

### 7.3.1. Arranque de la aplicación

Identificador: P-01	
Descripción:	Se comprobará que la aplicación arranca correctamente.
Pasos de ejecución:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. En un equipo con Windows, guardar el archivo ejecutable que se ha generado con la aplicación.</li><li>2. Ejecutar el archivo.</li><li>3. Comprobar que la aplicación arranca y muestra la interfaz correctamente.</li></ol>

### 7.3.2. Carga de un fichero de subtítulos SSA

Identificador: P-02	
Descripción:	Se comprobará que la aplicación permite al usuario seleccionar un fichero de subtítulos con extensión .ssa.
Pasos de ejecución:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pulsar el botón Examinar.</li><li>2. Seleccionar un archivo .ssa.</li><li>3. Comprobar que la aplicación permite seleccionarlo correctamente y muestra su ruta en el campo Fichero.</li></ol>

### 7.3.3. Carga de un fichero de subtítulos ASS

Identificador: P-03	
Descripción:	Se comprobará que la aplicación permite al usuario seleccionar un fichero de subtítulos con extensión .ass.
Pasos de ejecución:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pulsar el botón Examinar.</li><li>2. Seleccionar un archivo .ass.</li><li>3. Comprobar que la aplicación permite seleccionarlo correctamente y muestra su ruta en el campo Fichero.</li></ol>

### 7.3.4. Carga de un fichero de subtítulos TXT

Identificador: P-04	
Descripción:	Se comprobará que la aplicación permite al usuario seleccionar un fichero de subtítulos con extensión .txt.
Pasos de ejecución:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pulsar el botón Examinar.</li><li>2. Seleccionar un archivo .txt.</li></ol>

- |  |   |
|--|---|
|  | 3. Comprobar que la aplicación permite seleccionarlo correctamente y muestra su ruta en el campo Fichero. |
|--|---|

### 7.3.5. Carga de un fichero de subtítulos que no existe

Identificador: P-05	
Descripción:	Se comprobará que se genera un error al intentar cargar un fichero de subtítulos que no existe.
Pasos de ejecución:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pulsar el botón Examinar.</li><li>2. Seleccionar un archivo cualquier y cambiarle una letra del nombre.</li><li>3. Comprobar que se genera un error y no se carga ningún archivo.</li></ol>

### 7.3.6. Configuración del idioma

Identificador: P-06	
Descripción:	Se comprobará que la aplicación permite al usuario seleccionar un idioma de entre una lista de idiomas disponibles.
Pasos de ejecución:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pulsar sobre el menú desplegable Idioma.</li><li>2. Comprobar que aparece una lista de idiomas.</li><li>3. Seleccionar uno de ellos.</li><li>4. Comprobar que el idioma seleccionado queda guardado en el campo Idioma.</li></ol>

### 7.3.7. Configuración del nivel de transparencia

Identificador: P-07	
Descripción:	Se comprobará que la aplicación permite al usuario seleccionar un nivel de transparencia de entre una lista de niveles disponibles.
Pasos de ejecución:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pulsar sobre el menú desplegable Transparencia Alpha.</li><li>2. Comprobar que aparece una lista de niveles.</li><li>3. Seleccionar uno de ellos.</li><li>4. Comprobar que el nivel seleccionado queda guardado en el campo Transparencia Alpha.</li></ol>



### 7.3.8. Extracción de las características de estilos y diálogos

Identificador: P-08	
Descripción:	Se comprobará que la aplicación lee el fichero seleccionado y extrae del mismo las características de estilos y diálogos que después usará para construir el XML.
Pasos de ejecución:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pulsar el botón Leer.</li><li>2. Comprobar que las tablas Estilos y Diálogos de la interfaz se rellenan con las características de los mismos, extraídas del fichero de entrada.</li></ol>

### 7.3.9. Configuración del tipo de fuente de letra

Identificador: P-09	
Descripción:	Se comprobará que la aplicación permite al usuario seleccionar un tipo de fuente de letra de entre una lista de fuentes disponibles.
Pasos de ejecución:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pulsar sobre el menú desplegable Fuente de letra.</li><li>2. Comprobar que aparece una lista de fuentes disponibles.</li><li>3. Seleccionar una de ellas.</li><li>4. Comprobar que la fuente seleccionada queda guardada en el campo Fuente de letra.</li></ol>

### 7.3.10. Generación del fichero XML a partir de un fichero de entrada SSA

Identificador: P-10	
Descripción:	Se comprobará que la aplicación genera un fichero XML con el contenido de subtítulos del fichero de entrada SSA.
Pasos de ejecución:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Seleccionar un fichero de subtítulos .ssa.</li><li>2. Pulsar el botón Leer.</li><li>3. Pulsar el botón Exportar</li><li>4. Comprobar que, tras unos segundos, se abre un editor XML con un fichero XML resultado de la aplicación</li><li>5. Comprobar que el fichero XML generado contiene los subtítulos del fichero de entrada.</li></ol>

### 7.3.11. Generación del fichero XML a partir de un fichero de entrada ASS

Identificador: P-11	
Descripción:	Se comprobará que la aplicación genera un fichero XML con el contenido de subtítulos del fichero de entrada ASS.
Pasos de ejecución:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Seleccionar un fichero de subtítulos .ass.</li><li>2. Pulsar el botón Leer.</li><li>3. Pulsar el botón Exportar</li><li>4. Comprobar que, tras unos segundos, se abre un editor XML con un fichero XML resultado de la aplicación</li><li>5. Comprobar que el fichero XML generado contiene los subtítulos del fichero de entrada.</li></ol>

### 7.3.12. Generación del fichero XML a partir de un fichero de entrada TXT

Identificador: P-12	
Descripción:	Se comprobará que la aplicación genera un fichero XML con el contenido de subtítulos del fichero de entrada TXT.
Pasos de ejecución:	<ol style="list-style-type: none"><li>6. Seleccionar un fichero de subtítulos .txt.</li><li>7. Pulsar el botón Leer.</li><li>8. Pulsar el botón Exportar</li><li>9. Comprobar que, tras unos segundos, se abre un editor XML con un fichero XML resultado de la aplicación</li><li>10. Comprobar que el fichero XML generado contiene los subtítulos del fichero de entrada.</li></ol>

### 7.3.13. Cierre de la aplicación

Identificador: P-13	
Descripción:	Se comprobará que la aplicación se cierra correctamente.
Pasos de ejecución:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Arrancar la aplicación.</li><li>2. Pulsar el botón de la X para cerrar.</li><li>3. Comprobar que la aplicación se cierra sin ningún problema ni error.</li></ol>



#### 7.4. Plantilla de informe de pruebas

A continuación se especifica el formato y la plantilla de la tabla de registro para cada una de las pruebas definidas. Los campos que contiene son siguientes:

- **ID de la prueba:** será el identificador de la prueba ejecutada.
- **Fecha:** se corresponde con la fecha de ejecución de la prueba.
- **Responsable:** miembro del equipo de trabajo que realiza la prueba.
- **Descripción:** objetivo de la prueba.
- **Resultado:** se indicará si la prueba ha sido Aceptada o Rechazada.
- **Descripción de los fallos:** (en el caso de que ocurran). Si esta casilla contiene la descripción, entonces el contenido de la casilla resultado será Rechazada.

Y la plantilla a utilizar puede verse a continuación:

Identificador: ID de la prueba	
Fecha:	
Responsable:	
Descripción:	
Resultado:	
Descripción de los fallos:	





## 8. Implementación

Durante la fase de implementación ha sido generado el código necesario para la creación de la aplicación, utilizando como guía el ***Diseño del Sistema***, recogido en el capítulo 6 de esta memoria, y realizando las pruebas recogidas por el ***Plan de Validación y Verificación Del Software*** que ha sido descrito en el capítulo 7 de esta memoria.

Tanto el código generado como los recursos y el ejecutable de la aplicación son adjuntados en la documentación del proyecto.



## 9. Conclusiones

Con la realización de este proyecto se ha conseguido cumplir todos los objetivos marcados al inicio del mismo.

- Se ha creado una aplicación **flexible** (diseñándola de manera modular y dejándola abierta a modificaciones) y **fácil de manejar** (utilizando interfaces sencillas e intuitivas) para la **conversión de subtítulos para Cine Digital**.
- Se ha seguido una adaptación de la **metodología Métrica Versión 3** que ha servido para desarrollar una mejor aplicación con una mejor documentación.
- Se ha seguido la **planificación** establecida al principio del proyecto, salvo en ligeras modificaciones, y por lo tanto se han cumplido los plazos de entrega programados.
- Se han puesto en práctica los **conocimientos adquiridos** durante la realización de la **carrera**, procedentes de diferentes asignaturas, como la utilización de metodologías, la programación orientada a objetos, la gestión de proyectos...
- Se ha trabajado adoptando los diferentes **roles** que intervienen en el desarrollo de un proyecto y se ha comprendido cuáles son sus competencias y la importancia de una buena comunicación entre ellos.
- Como resultado del proyecto se proporciona toda la **información** necesaria para la **utilización, mantenimiento y ampliación de la aplicación**. Esta se presenta tanto en este documento como en los anexos adjuntados en la documentación (manual de usuario, ficheros de prueba, documentación de la codificación, etc.).

Y por último, y aunque no se encontraba entre los objetivos marcados al inicio del proyecto, cabe destacar que con la realización de este proyecto se comprende que un correcto desarrollo de un sistema de información (con sus fases de análisis, diseño, implementación, etc.) supone constancia, tiempo y esfuerzo. Así mismo se ha adquirido una base de conocimiento y la experiencia suficiente para poder enfrentarse en un futuro a otros proyectos de desarrollo software y llevarlos a cabo de manera adecuada.





## 10. Bibliografía

1. Metodología del desarrollo del software Métrica Versión 3 (estándar utilizado para el desarrollo del proyecto):  
<http://www.solucionesdirectas.com/articulos/programacion/documentacion/metrica/v3/manual>
2. UML: Lenguaje de modelado utilizado durante el diseño del sistema:  
<http://www.uml.org/>
3. Especificación de los formatos de subtítulos SSA y ASS (formatos de entrada de la aplicación desarrollada en el proyecto):  
<http://www.matroska.org/technical/specs/subtitles/ssa.html>
4. Especificación del subtitulado en formato XML (documento en el que se basa el XML de subtítulos que devuelve la aplicación desarrollada):  
[http://digital-cinema-mastering.com/wp-content/uploads/2015/09/Subtitle\\_Untertitel\\_DCP\\_DigitalCinemaPackage\\_example\\_CineCanvas.pdf](http://digital-cinema-mastering.com/wp-content/uploads/2015/09/Subtitle_Untertitel_DCP_DigitalCinemaPackage_example_CineCanvas.pdf)  
[http://www.dlp.com/downloads/pdf\\_dlp\\_cinema\\_CineCanvas\\_Rev\\_C.pdf](http://www.dlp.com/downloads/pdf_dlp_cinema_CineCanvas_Rev_C.pdf)
5. Etiquetas de idiomas en XML:  
<http://www.iana.org/assignments/language-subtag-registry/language-subtag-registry>
6. Digital Cinema Initiatives:  
<http://dcimovies.com/>
7. Especificación del Sistema de Cine Digital:  
[http://dcimovies.com/specification/DCI\\_DCSS\\_v12\\_with\\_errata\\_2012-1010.pdf](http://dcimovies.com/specification/DCI_DCSS_v12_with_errata_2012-1010.pdf)  
<http://www.tmbroadcast.es/index.php/dcp-i/>
8. Tecnología DLP Cinema:  
<http://www.dlp.com/es/cinema/>
9. Tutorial de Visual Basic:  
[https://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/9a4y3z34\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/9a4y3z34(v=vs.100).aspx)
10. Tutorial de Microsoft Visual Studio 2010:  
[https://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/szatc41e\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/szatc41e(v=vs.100).aspx)
11. Ciclo de vida del software:  
<http://www.frsf.utn.edu.ar>  
<http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/ISOFTWAREI/Tema03.pdf>



12. Herramientas para tratar subtítulos:  
<http://filmora.wondershare.es/video-editor/subtitle-editor.html>  
<http://hipertextual.com/archivo/2013/07/diez-aplicaciones-para-trabajar-con-subtitulos/>  
<https://traductorasonline.wordpress.com/2014/09/21/traduccion-audiovisual/>
13. Subtitle Workshop:  
<http://subworkshop.sourceforge.net/>
14. Aegisub:  
<http://www.aegisub.org/>
15. Jubler:  
<http://www.jubler.org/>
16. Kijio:  
<http://kijio.org/>
17. Gaupol:  
<http://home.gna.org/gaupol/>
18. Herramientas para generación de paquetes DCP:  
<http://www.norender.com/dcp-ii-programas-para-la-creacion-de-un-dcp/>



## 11. Anexos

### 11.1. Formato de fichero de subtítulos de entrada

En este apartado se especifican los formatos del fichero de entrada utilizados por la aplicación.

Los ficheros de subtítulos, admitidos por el sistema, son de tres tipos:

- Fichero en formato SSA con extensión .ssa
- Fichero en formato ASS con extensión .ass
- Fichero en formato TXT con extensión .txt de texto plano que sigue la estructura de alguno de los formatos SSA o ASS.

A continuación, se muestran los formatos de ambos tipos de ficheros, para lo cuál se muestran sendos ejemplos del mismo script de subtítulos construido en sendos formatos:

#### Ejemplo de formato Substation Alpha (.ssa)

```
[Script Info]
; This is a Sub Station Alpha v4 script.
; For Sub Station Alpha info and downloads,
; go to http://www.eswat.demon.co.uk/
; or email kotus@eswat.demon.co.uk
Title: Neon Genesis Evangelion - Episodio 26 (castellano neutro)
Original Script: RoRo
Script Updated By: versión 2.8.01
ScriptType: v4.00
Collisions: Normal
PlayResY: 600
PlayDepth: 0
Timer: 100,0000

[V4 Styles]
Format: Name, Fontname, Fontsize, PrimaryColour, SecondaryColour, TertiaryColour,
BackColour, Bold, Italic, BorderStyle, Outline, Shadow, Alignment, MarginL, MarginR,
MarginV, AlphaLevel, Encoding
Style: DefaultVCD,Arial,28,11861244,11861244,11861244,-2147483640,-
1,0,1,1,2,2,30,30,30,0,0
Style: TITLEblack,Dutch766 BT,96,2039583,2039583,2039583,15134448,-
1,0,1,1,0,10,65,65,30,0,0
Style: TITLEgordo,Dutch766 BT,96,15791348,15791348,15791348,0,-1,0,1,1,0,10,65,65,30,0,0
Style: cartel,Dutch766 BT,96,15791348,15791348,15791348,0,-1,0,1,1,0,10,65,65,30,0,0
Style: subTITLEblack,Arial,30,2039583,2039583,2039583,16777215,-1,0,1,1,2,2,65,65,65,0,0
Style: televCD,Arial,26,16711373,16711373,16711373,0,-1,0,1,1,1,6,65,65,30,0,0

[Events]
Format: Marked, Start, End, Style, Name, MarginL, MarginR, MarginV, Effect, Text
Dialogue:
Marked=0,0:00:01.18,0:00:06.85,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}Como un
Ángel sin misericordia
Dialogue:
Marked=0,0:00:07.07,0:00:14.40,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}Tú,
muchacho, te convertirás en un mito.
Dialogue:
Marked=0,0:00:22.91,0:00:25.80,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}Una brisa
fresca azul como el mar
```



Dialogue:  
Marked=0,0:00:26.15,0:00:29.40,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}que toca la  
puerta de tu alma.  
Dialogue:  
Marked=0,0:00:29.68,0:00:33.22,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}Tú aún no  
lo sientes,\Nsimplemente me miras  
Dialogue:  
Marked=0,0:00:33.38,0:00:37.42,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}sonriéndome  
con serenidad.  
Dialogue:  
Marked=0,0:00:37.65,0:00:40.50,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}Una  
sensación que crece en tu interior,  
Dialogue: Marked=0,0:00:40.80,0:00:44.35,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}y  
también tus ansias de saber qué es.  
Dialogue:  
Marked=0,0:00:44.62,0:00:48.07,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}Aún no  
puedes ver\Nel camino que te depara el Destino  
Dialogue:  
Marked=0,0:00:48.27,0:00:51.40,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}con tan  
inocentes ojos.

## Ejemplo de formato Advanced Substation Alpha (.ass)

```
[Script Info]
; Script generated by Aegisub
; http://www.aegisub.net
Title: Neon Genesis Evangelion - Episodio 26 (castellano neutro)
Original Script: RoRo
Script Updated By: versión 2.8.01
ScriptType: v4.00+
Collisions: Normal
PlayResY: 600
PlayDepth: 0
Timer: 100,0000
Video Aspect Ratio: 0
Video Zoom: 6
Video Position: 0

[V4+ Styles]
Format: Name, Fontname, Fontsize, PrimaryColour, SecondaryColour, OutlineColour,
BackColour, Bold, Italic, Underline, StrikeOut, ScaleX, ScaleY, Spacing, Angle,
BorderStyle, Outline, Shadow, Alignment, MarginL, MarginR, MarginV, Encoding
Style: DefaultVCD,Arial,28,&H00B4FCFC,&H00B4FCFC,&H00000008,&H80000008,-
1,0,0,0,100,100,0.00,0.00,1,1.00,2.00,2,30,30,30,0
Style: TITLEblack,Dutch766 BT,96,&H001F1F1F,&H001F1F1F,&H00E6EEF0,&H80E6EEF0,-
1,0,0,0,100,100,0.00,0.00,1,1.00,0.00,5,65,65,30,0
Style: TITLEgordo,Dutch766 BT,96,&H00F0F4F4,&H00F0F4F4,&H00000000,&H80000000,-
1,0,0,0,100,100,0.00,0.00,1,1.00,0.00,5,65,65,30,0
Style: cartel,Dutch766 BT,96,&H00F0F4F4,&H00F0F4F4,&H00000000,&H80000000,-
1,0,0,0,100,100,0.00,0.00,1,1.00,0.00,5,65,65,30,0
Style: subTITLEblack,Arial,30,&H001F1F1F,&H001F1F1F,&H00FFFFFF,&H80FFFFFF,-
1,0,0,0,100,100,0.00,0.00,1,1.00,2.00,2,65,65,30,0
Style: televCD,Arial,26,&H00FEFECF,&H00FEFECF,&H00000000,&H80000000,-
1,0,0,0,100,100,0.00,0.00,1,1.00,1.00,8,65,65,30,0

[Events]
Format: Layer, Start, End, Style, Name, MarginL, MarginR, MarginV, Effect, Text
Dialogue: 0,0:00:01.18,0:00:06.85,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}Como un
Ángel sin misericordia
Dialogue: 0,0:00:07.07,0:00:14.40,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}Tú,
muchacho, te convertirás en un mito.
Dialogue: 0,0:00:22.91,0:00:25.80,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}Una
brisa fresca azul como el mar
Dialogue: 0,0:00:26.15,0:00:29.40,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}que toca
la puerta de tu alma.
Dialogue: 0,0:00:29.68,0:00:33.22,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}Tú aún
no lo sientes,\Nsimplemente me miras
Dialogue:
0,0:00:33.38,0:00:37.42,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}sonriéndome con
serenidad.
```

```
Dialogue: 0,0:00:37.65,0:00:40.50,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}Una  
sensación que crece en tu interior,  
Dialogue: 0,0:00:40.80,0:00:44.35,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}y  
también tus ansias de saber qué es.  
Dialogue: 0,0:00:44.62,0:00:48.07,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}Aún no  
puedes ver\Nel camino que te depara el Destino  
Dialogue: 0,0:00:48.27,0:00:51.40,DefaultVCD,NTP,0000,0000,0000,,{\pos(400,570)}con tan  
inocentes ojos.
```

## 11.2. Formato de fichero de subtítulos de salida

En este apartado se especifica el formato del fichero de salida que devuelve la aplicación tras haber transformado el fichero de entrada.

El fichero de subtítulos que devuelve el sistema es del siguiente tipo:

- Fichero XML para mostrar subtítulos.

A continuación, se presenta un ejemplo con el formato del fichero de salida de la aplicación resultante de haber usado como fichero de entrada cualquiera de los dos ficheros de ejemplo mostrados anteriormente:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="no"?>  
<!DOCTYPE Subtítulos SYSTEM "C:\Users\Ana\Desktop\PFC\MIS PROYECTOS VS2010\Exportar a  
XML estandar\FICHEROS EJEMPLO\miDTD.dtd">  
<DCSubtitle Version="1.1">  
  <SubtitleID> d5e8125c-60f7-429d-8085-af0d89c12efd </SubtitleID>  
  <MovieTitle> Neon Genesis Evangelion - Episodio 26 (castellano neutro) </MovieTitle>  
  <ReelNumber> 1 </ReelNumber>  
  <Language> es </Language>  
  <LoadFont Id="Arial" URI="arial.ttf" />  
  <Font Id="Arial" Color="001F1F1F" Effect="shadow" EffectColor="80000000" Size="96"  
Weight="bold" Italic="no" Underlined="no" Spacing="0.00">  
    <Font Id="Arial" Color="00B4FCFC" Effect="shadow" EffectColor="80000008" Size="28"  
Weight="bold" Italic="no" Underlined="no" Spacing="0.00">  
      <Subtitle SpotNumber="1" TimeIn="00:00:01:180" TimeOut="00:00:06:850"  
FadeUpTime="0" FadeDownTime="0">  
        <Text Direction="horizontal" HAlign="" HPosition="0" VAlign=""  
VPosition="0,2">Como un Ángel sin misericordia</Text>  
      </Subtitle>  
    </Font>  
    <Font Id="Arial" Color="00B4FCFC" Effect="shadow" EffectColor="80000008" Size="28"  
Weight="bold" Italic="no" Underlined="no" Spacing="0.00">  
      <Subtitle SpotNumber="2" TimeIn="00:00:07:070" TimeOut="00:00:14:400"  
FadeUpTime="0" FadeDownTime="0">  
        <Text Direction="horizontal" HAlign="" HPosition="0" VAlign=""  
VPosition="0,2">Tú, muchacho, te convertirás en un mito.</Text>  
      </Subtitle>  
    </Font>  
    <Font Id="Arial" Color="00B4FCFC" Effect="shadow" EffectColor="80000008" Size="28"  
Weight="bold" Italic="no" Underlined="no" Spacing="0.00">  
      <Subtitle SpotNumber="3" TimeIn="00:00:22:910" TimeOut="00:00:25:800"  
FadeUpTime="0" FadeDownTime="0">  
        <Text Direction="horizontal" HAlign="" HPosition="0" VAlign=""  
VPosition="0,2">Una brisa fresca azul como el mar</Text>  
      </Subtitle>  
    </Font>  
    <Font Id="Arial" Color="00B4FCFC" Effect="shadow" EffectColor="80000008" Size="28"  
Weight="bold" Italic="no" Underlined="no" Spacing="0.00">  
      <Subtitle SpotNumber="4" TimeIn="00:00:26:150" TimeOut="00:00:29:400"  
FadeUpTime="0" FadeDownTime="0">  
        <Text Direction="horizontal" HAlign="" HPosition="0" VAlign=""  
VPosition="0,2">que toca la puerta de tu alma.</Text>  
      </Subtitle>  
    </Font>
```



```
</Font>
<Font Id="Arial" Color="00B4FCFC" Effect="shadow" EffectColor="80000008" Size="28"
Weight="bold" Italic="no" Underlined="no" Spacing="0.00">
  <Subtitle SpotNumber="5" TimeIn="00:00:29:680" TimeOut="00:00:33:220"
FadeUpTime="0" FadeDownTime="0">
    <Text Direction="horizontal" HAlign="" HPosition="0" VAlign=""
VPosition="0,2">Tú aún no lo sientes,&lt;br /&gt;simplemente me miras</Text>
  </Subtitle>
</Font>
<Font Id="Arial" Color="00B4FCFC" Effect="shadow" EffectColor="80000008" Size="28"
Weight="bold" Italic="no" Underlined="no" Spacing="0.00">
  <Subtitle SpotNumber="6" TimeIn="00:00:33:380" TimeOut="00:00:37:420"
FadeUpTime="0" FadeDownTime="0">
    <Text Direction="horizontal" HAlign="" HPosition="0" VAlign=""
VPosition="0,2">sonriéndome con serenidad.</Text>
  </Subtitle>
</Font>
<Font Id="Arial" Color="00B4FCFC" Effect="shadow" EffectColor="80000008" Size="28"
Weight="bold" Italic="no" Underlined="no" Spacing="0.00">
  <Subtitle SpotNumber="7" TimeIn="00:00:37:650" TimeOut="00:00:40:500"
FadeUpTime="0" FadeDownTime="0">
    <Text Direction="horizontal" HAlign="" HPosition="0" VAlign=""
VPosition="0,2">Una sensación que crece en tu interior,</Text>
  </Subtitle>
</Font>
<Font Id="Arial" Color="00B4FCFC" Effect="shadow" EffectColor="80000008" Size="28"
Weight="bold" Italic="no" Underlined="no" Spacing="0.00">
  <Subtitle SpotNumber="8" TimeIn="00:00:40:800" TimeOut="00:00:44:350"
FadeUpTime="0" FadeDownTime="0">
    <Text Direction="horizontal" HAlign="" HPosition="0" VAlign="" VPosition="0,2">y
también tus ansias de saber qué es.</Text>
  </Subtitle>
</Font>
<Font Id="Arial" Color="00B4FCFC" Effect="shadow" EffectColor="80000008" Size="28"
Weight="bold" Italic="no" Underlined="no" Spacing="0.00">
  <Subtitle SpotNumber="9" TimeIn="00:00:44:620" TimeOut="00:00:48:070"
FadeUpTime="0" FadeDownTime="0">
    <Text Direction="horizontal" HAlign="" HPosition="0" VAlign=""
VPosition="0,2">Aún no puedes ver&lt;br /&gt;el camino que te depara el Destino</Text>
  </Subtitle>
</Font>
<Font Id="Arial" Color="00B4FCFC" Effect="shadow" EffectColor="80000008" Size="28"
Weight="bold" Italic="no" Underlined="no" Spacing="0.00">
  <Subtitle SpotNumber="10" TimeIn="00:00:48:270" TimeOut="00:00:51:400"
FadeUpTime="0" FadeDownTime="0">
    <Text Direction="horizontal" HAlign="" HPosition="0" VAlign=""
VPosition="0,2">con tan inocentes ojos.</Text>
  </Subtitle>
</Font>
</Font>
</DCSubtitle>
```

### 11.3. Manual de usuario

A continuación se proporciona una guía para la utilización de la aplicación. La guía va dirigida al usuario final de la aplicación, y está sujeta a ampliación y/o modificación como consecuencia de la evolución y posibles nuevas versiones de la aplicación.

Las operaciones que ofrece la aplicación y su acceso y manejo por parte del usuario final se describen a continuación:

- **Arranque de la aplicación:** permite la ejecución de la aplicación y su apertura.

- **Carga del fichero de subtítulos:** permite seleccionar un fichero de subtítulos de entrada y cargarlo en la aplicación.
- **Configuración de parámetros:** permite configurar tres de los parámetros que contendrá el fichero XML de salida, y que, o bien no aparecen en el fichero de entrada, o bien pueden ser modificados por el usuario final. Estos parámetros son el idioma en el que están escritos los subtítulos, el nivel de transparencia con el que serán representados y la fuente de letra con la que serán representados.
- **Lectura del fichero y extracción de las características de estilos y diálogos:** permite leer el fichero de subtítulos de entrada y extraer y mostrar en la interfaz de la aplicación sendos listados con las características de estilos y de diálogos que contiene el fichero.
- **Generación del fichero de subtítulos válido para Cine Digital:** permite convertir el fichero de subtítulos de entrada con un formato de subtítulos comúnmente utilizado en celuloide en un fichero de subtítulos válido para Cine Digital.

#### 11.3.1. Arranque de la aplicación

Para arrancar la aplicación ejecutamos el archivo ejecutable generado para la aplicación “Conversor Subtítulos”.



Figura 19: Icono aplicación Conversor Subtítulos

Al ejecutar la aplicación se abrirá la ventana que hace de interfaz única de la aplicación, la cual se muestra a continuación:



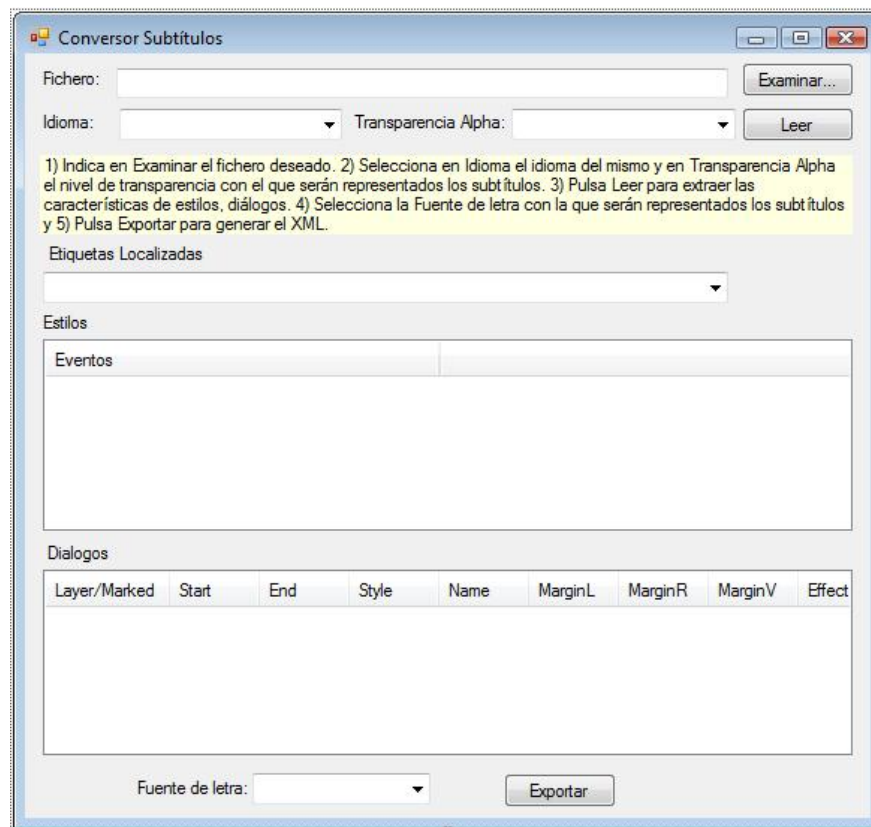


Figura 20: Interfaz aplicación Conversor Subtítulos

### 11.3.2. Carga del fichero de subtítulos

Para seleccionar el fichero de subtítulos que se desea convertir, pulsamos el botón Examinar, y a continuación seleccionamos uno de los ficheros de subtítulos SSA, ASS o TXT que tengamos almacenados en el equipo desde el explorador de archivos que se nos abre:

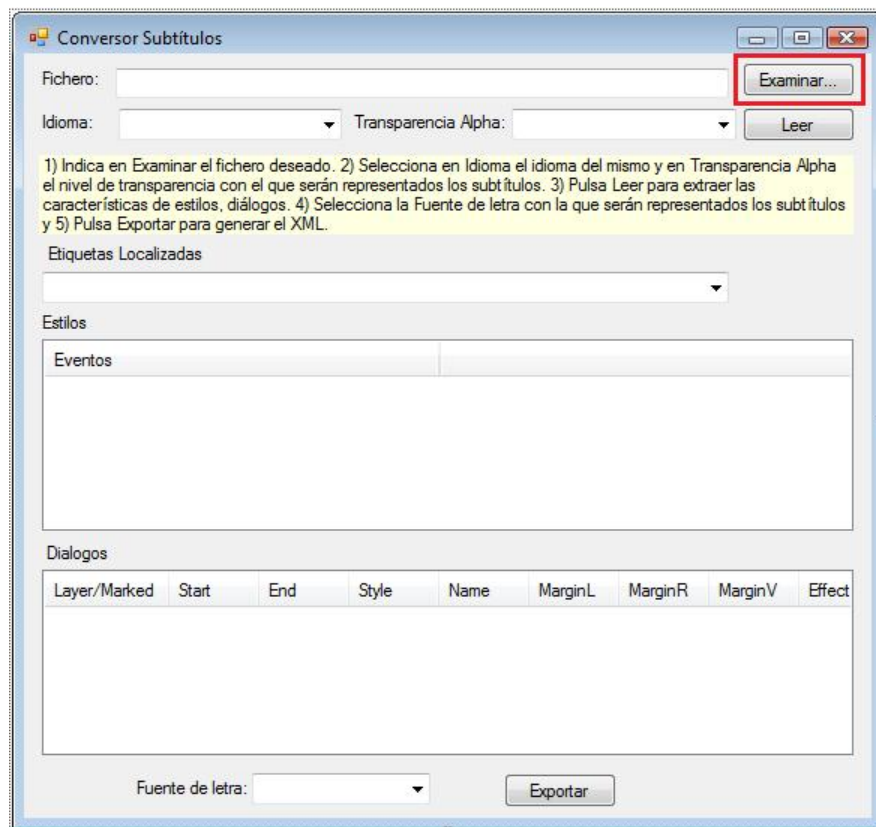


Figura 21: Botón Examinar

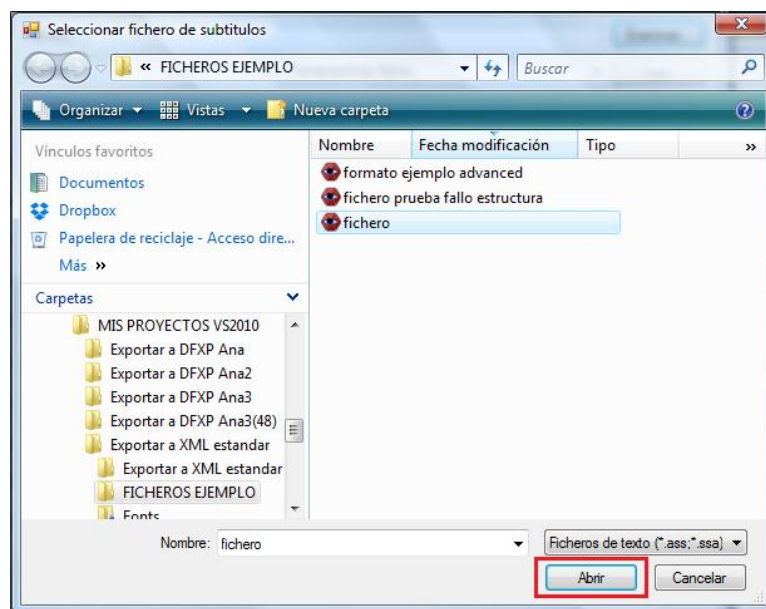


Figura 22: Seleccionar y abrir fichero

Una vez seleccionado el fichero pulsamos abrir, y la ruta de ubicación del fichero aparecerá en el campo Fichero de la aplicación, tal y como muestra la siguiente imagen:

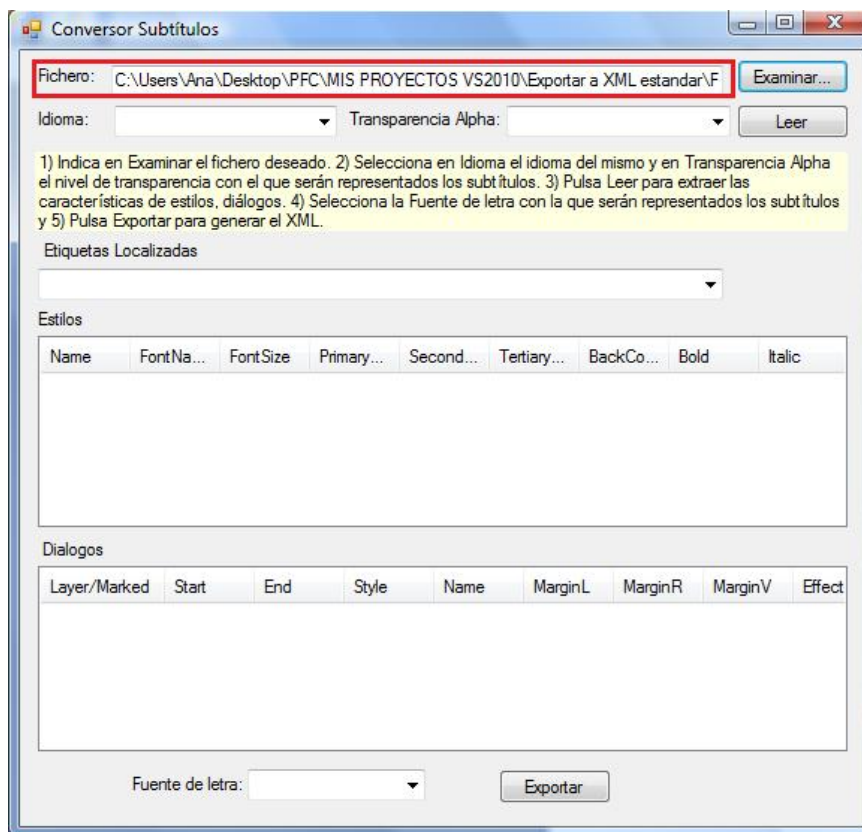


Figura 23: Fichero seleccionado

### 11.3.3. Configuración de parámetros

La aplicación nos da la opción de configurar algunos de los parámetros que contendrá el fichero de salida. La configuración de estos parámetros es opcional aunque recomendable, ya que, en caso de que no los configuremos, se establecerán unos valores por defecto.

#### 11.3.3.1. Configuración del idioma

Para indicar el idioma en el que están escritos los subtítulos, pulsamos sobre el menú desplegable Idioma de la aplicación, tal y como se muestra a continuación:

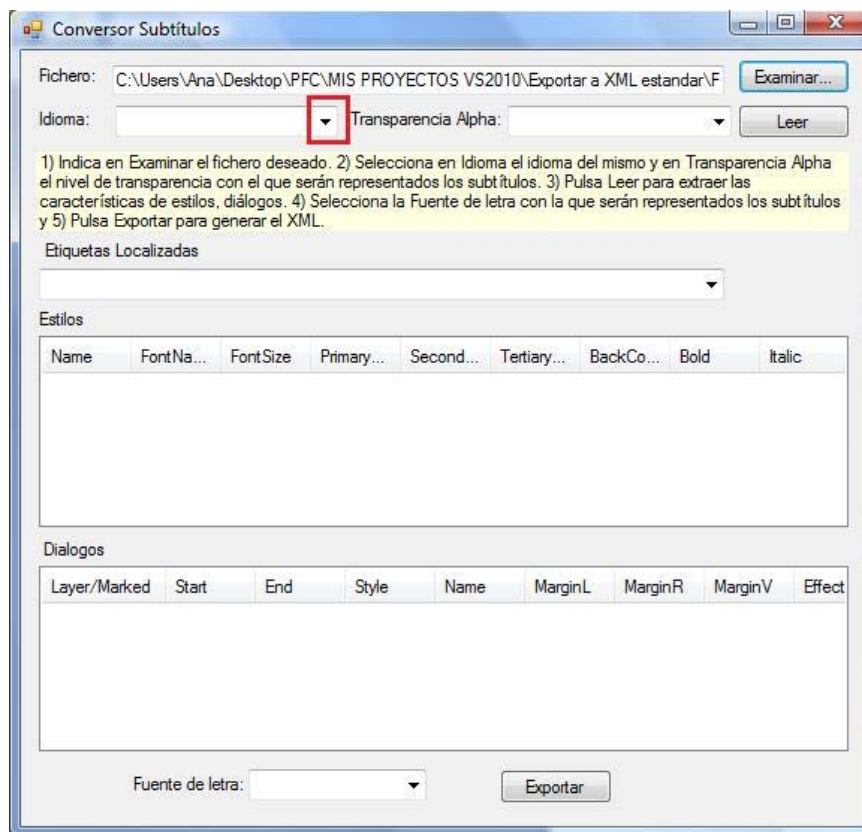


Figura 24: Desplegar idiomas

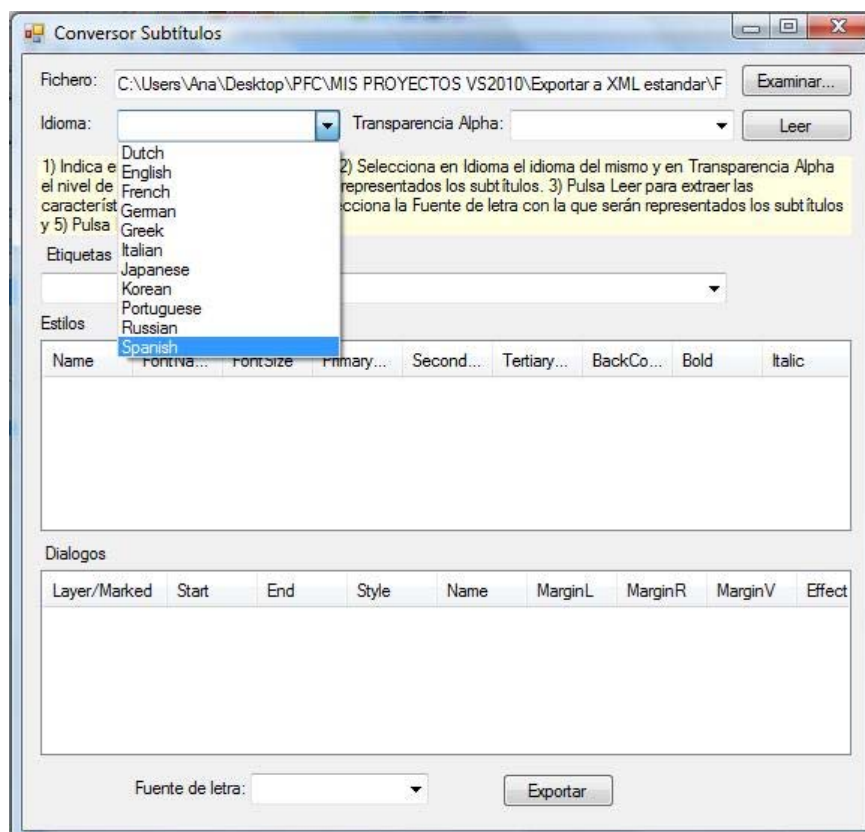


Figura 25: Seleccionar idioma del desplegable

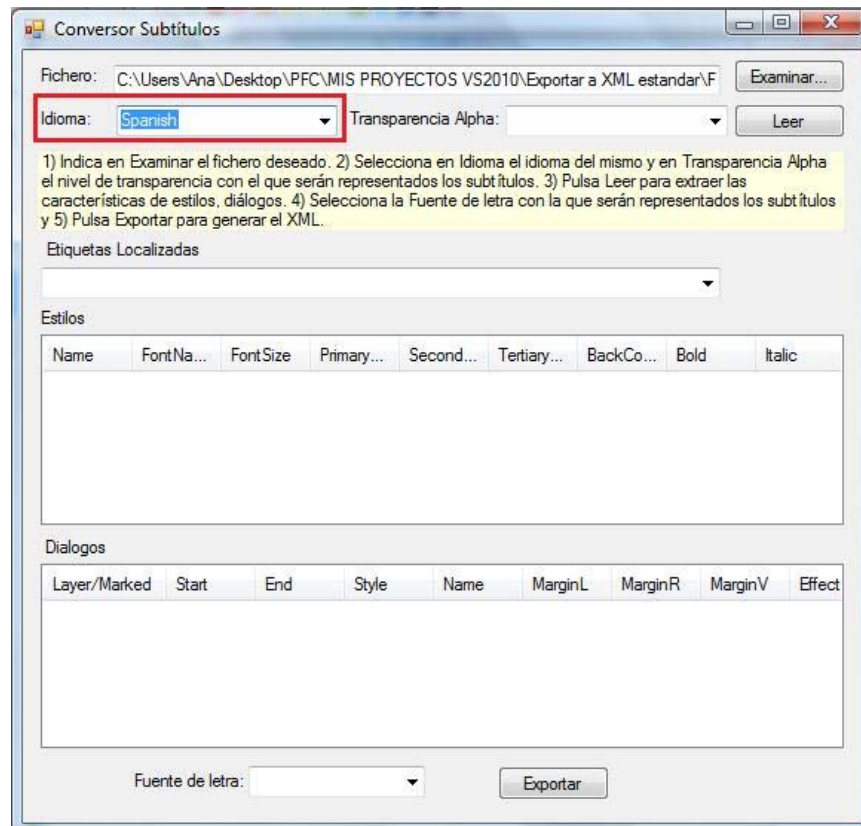


Figura 26: Idioma seleccionado

Del listado que aparece seleccionamos la opción adecuada. (El listado de idiomas es ampliable en futuras versiones y evoluciones de la aplicación). Y el idioma seleccionado queda guardado en el campo Idioma de la aplicación.

#### 11.3.3.2. Configuración del nivel de transparencia

Para indicar el nivel de transparencia con el que se desea que se representen los subtítulos, pulsamos sobre el menú desplegable Transparencia Alpha de la aplicación, tal y como se muestra a continuación:

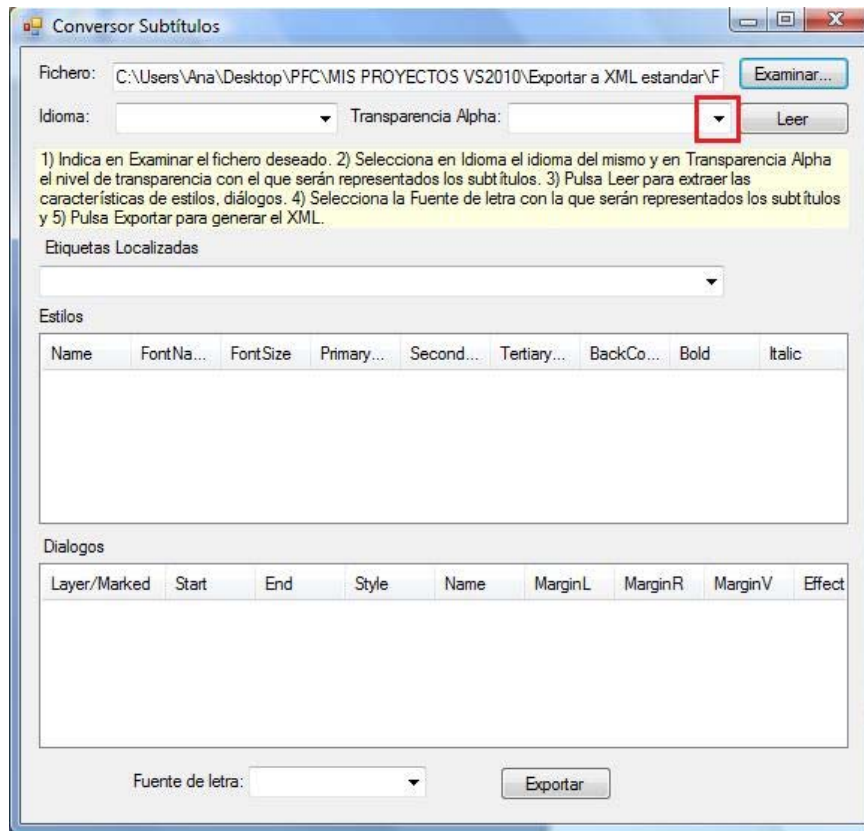


Figura 27: Desplegar niveles de transparencia alpha

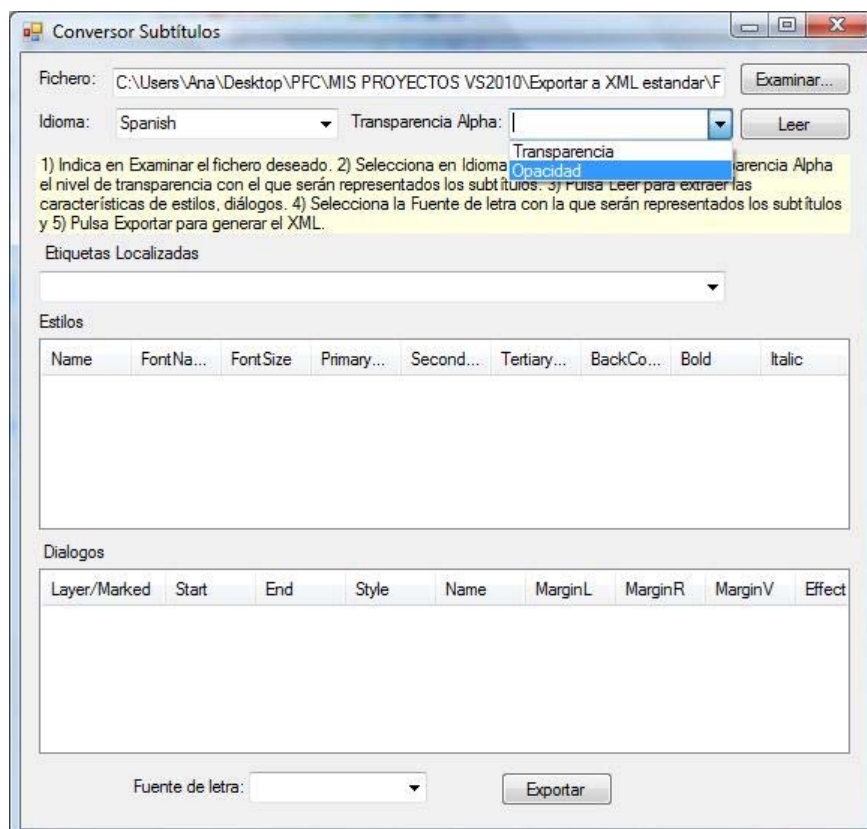


Figura 28: Seleccionar nivel de transparencia del desplegable



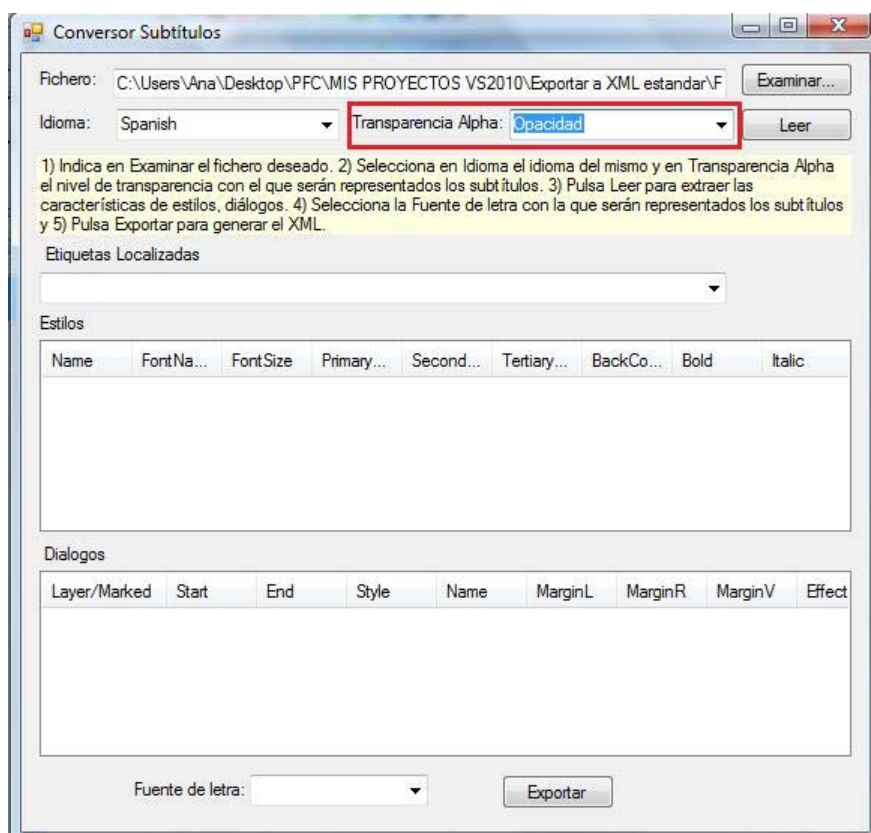


Figura 29: Nivel de transparencia seleccionado

Del listado que aparece seleccionamos la opción adecuada. Y el valor seleccionado queda guardado en el campo Transparencia Alpha de la aplicación.

### 11.3.3.3. Configuración de la fuente de letra

*Es importante señalar que esta acción únicamente puede realizarse cuando el fichero de entrada ya ha sido leído y se han extraído las características de estilos y diálogos del mismo y por lo tanto las distintas fuentes de letra que contiene el fichero.*

Para indicar una fuente de letra única para todos los subtítulos (esto es útil por si el usuario considera ininteligibles algunas fuentes de letra; con esta opción se asegura que los subtítulos van a estar representados con una letra que conoce y entiende) pulsamos sobre el menú desplegable Fuente de la aplicación. El procedimiento y las pantallas de guía para configurar una fuente de letra única se muestran a continuación:

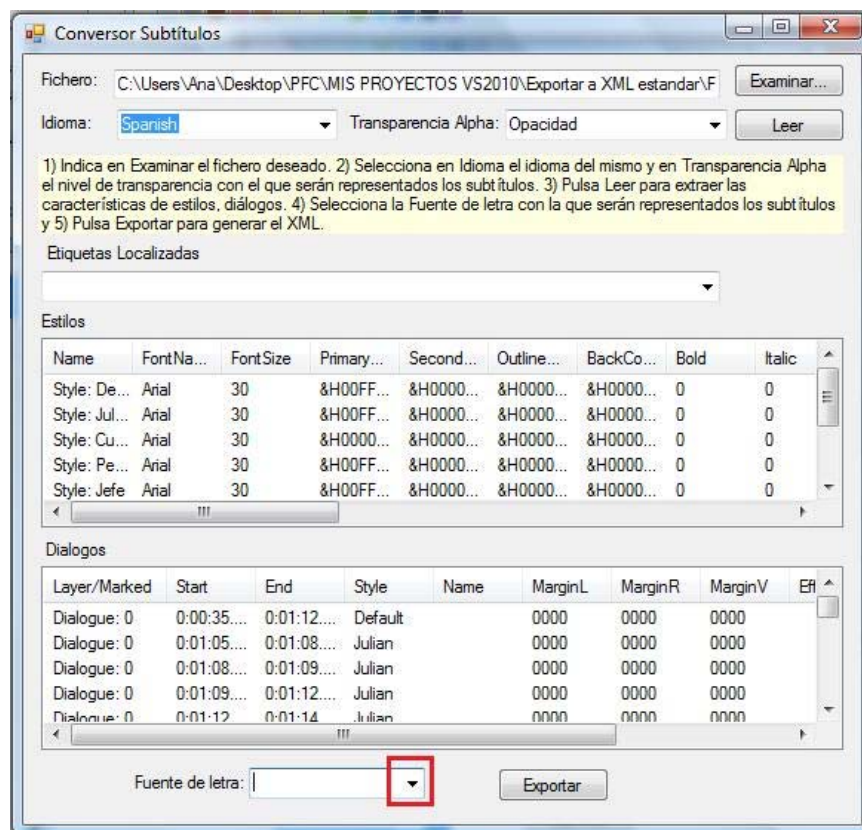


Figura 30: Desplegar fuentes de letra

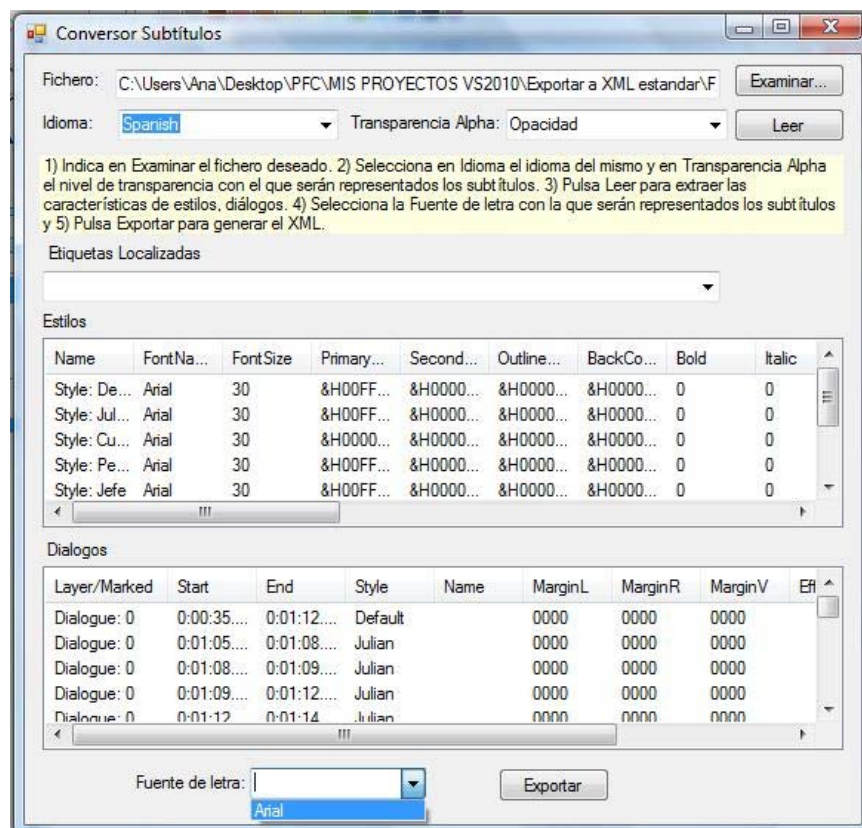


Figura 31: Seleccionar fuente del desplegable



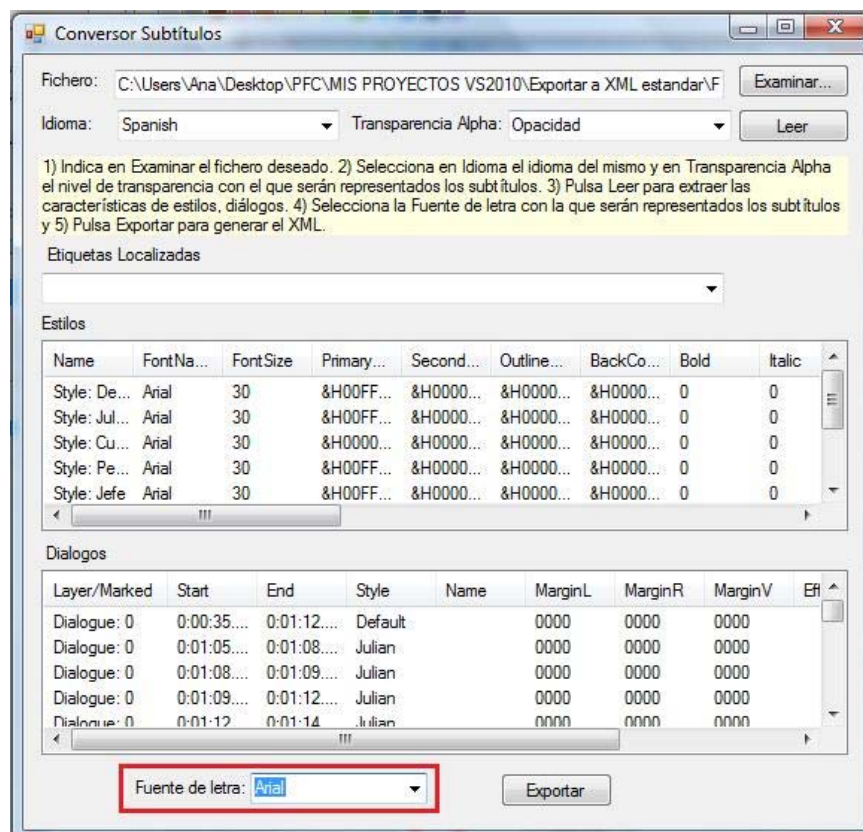


Figura 32: Fuente de letra seleccionada

#### 11.3.4. Lectura del fichero y extracción de las características de estilos y diálogos

Para que proceder a leer el fichero de subtítulos seleccionado y extraer del mismo las características de estilos y diálogos que se listan en la ventana de la aplicación, pulsamos el botón Leer, tal y como se muestra a continuación:

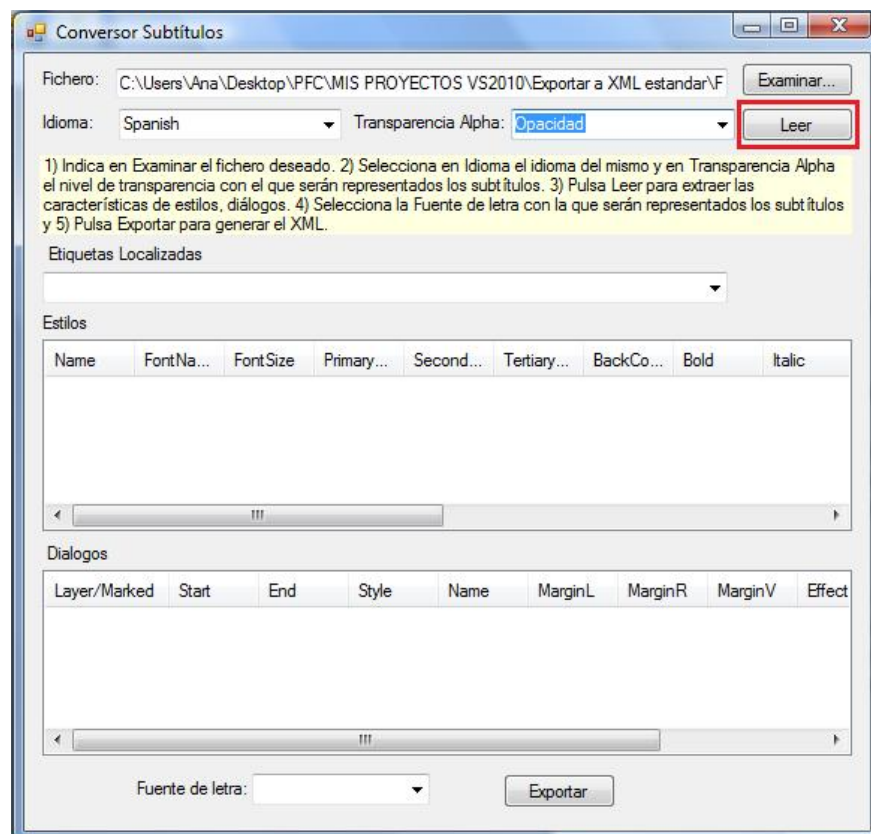


Figura 33: Botón Leer

Una vez leído el fichero, la aplicación muestra en su ventana distintas informaciones útiles, tanto para el usuario como para la posterior generación del fichero de salida. Estas informaciones son:

- **Listado de Etiquetas localizadas:** muestra las dos etiquetas contenidas en el fichero de subtítulos que encabezan las secciones principales del mismo: una etiqueta correspondiente a la sección de estilos ([V4 Styles] en SSA y [V4+ Styles] en ASS) y otra etiqueta correspondiente a la sección de diálogos ([Events] para ambos formatos SSA y ASS). Esta información permite al usuario comprobar el formato de fichero que ha seleccionado y que el fichero tiene una estructura correcta.
- **Listado de Estilos:** muestra los distintos estilos contenidos en el fichero de subtítulos. Habitualmente un estilo se corresponde con un personaje de la película a la que corresponden los subtítulos.
- **Listado de Diálogos:** muestra los distintos diálogos, las distintas frases que dice cada personaje, contenidos en el fichero de subtítulos.

Y se muestran en las siguientes pantallas:

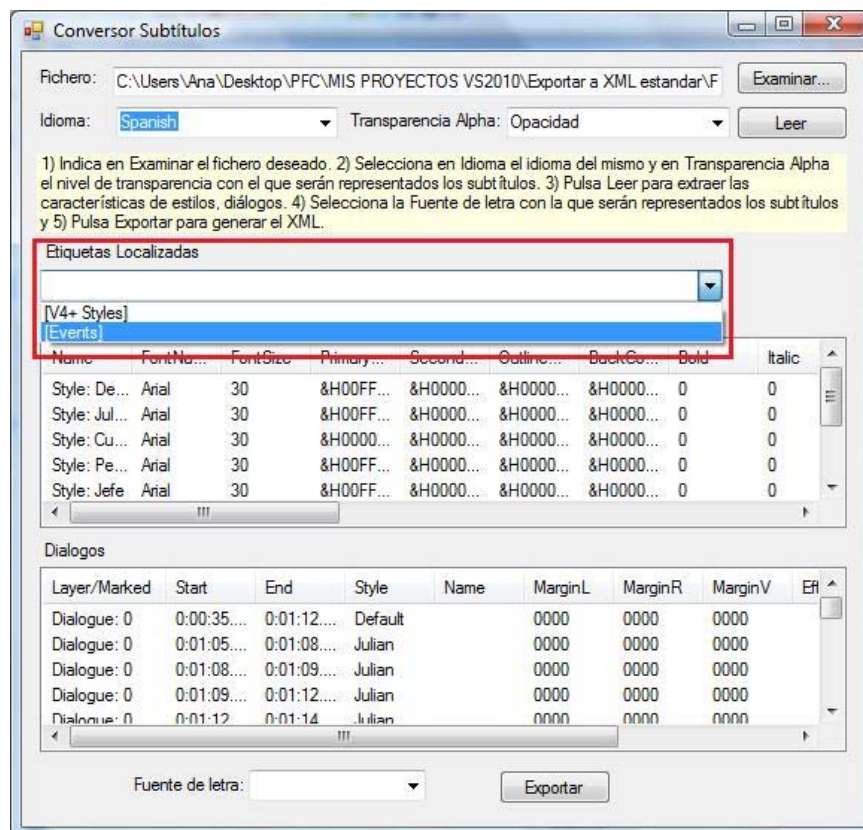


Figura 34: Etiquetas localizadas

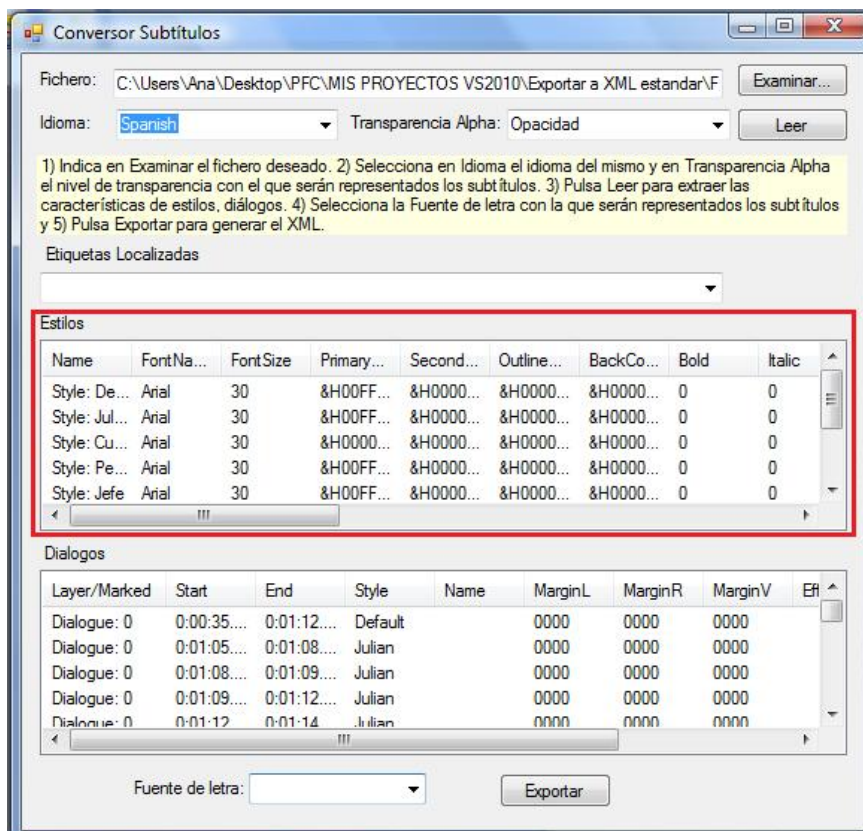


Figura 35: Estilos

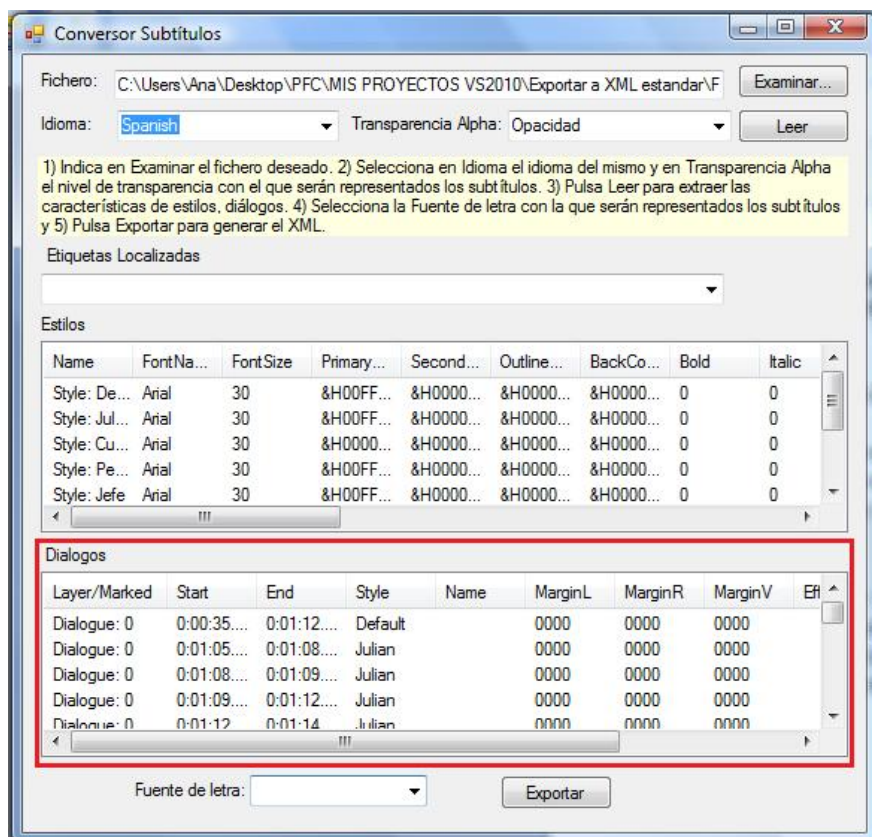


Figura 36: Diálogos

### 11.3.5. Generación del fichero de subtítulos válido para Cine Digital:

Para convertir finalmente el fichero de entrada en un fichero de salida con subtítulos válido para el Cine Digital, pulsamos el botón Exportar que generará el XML de subtítulos:

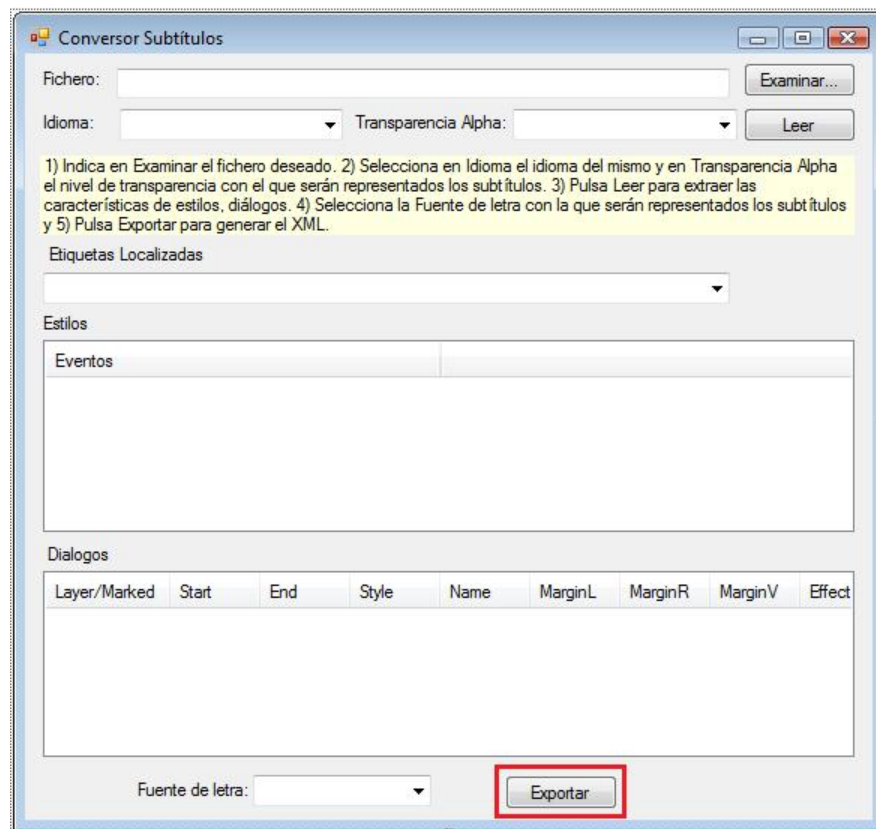


Figura 37: Botón Exportar

A continuación, y dado que es requisito contar con un editor de XML en el equipo en el que se ejecute la aplicación, se abrirá automáticamente un editor XML que nos muestra el fichero XML generado a partir del contenido de subtítulos de entrada:



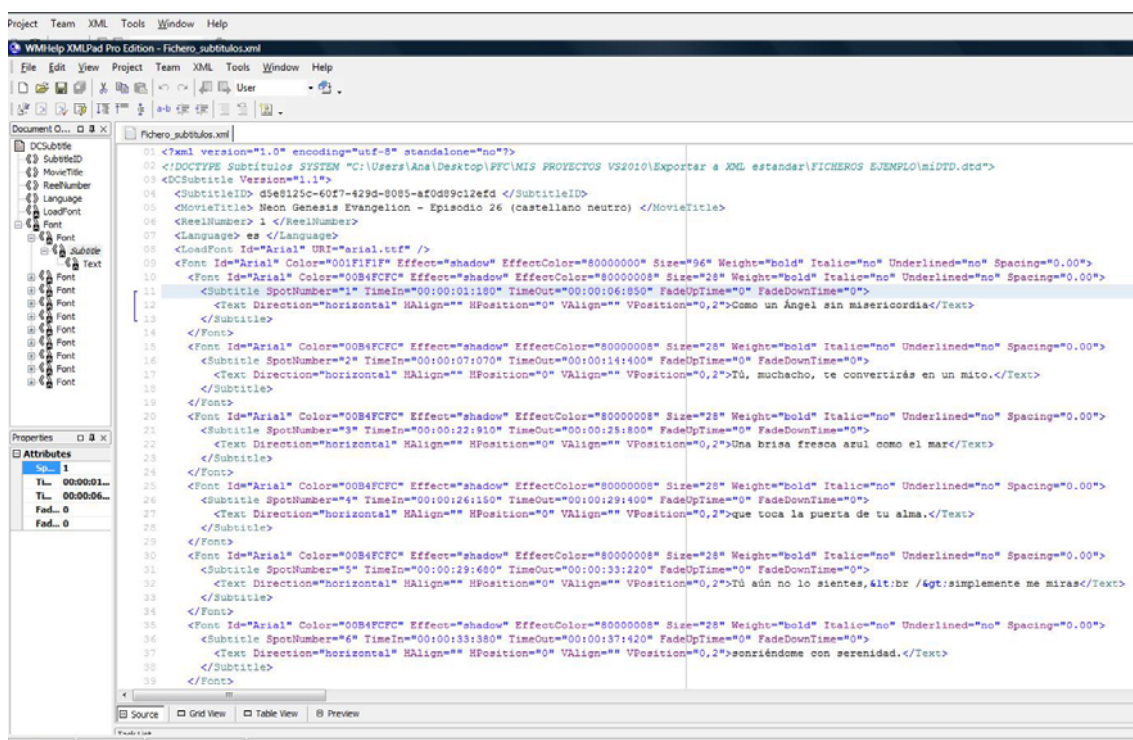


Figura 38: Fichero XML resultado

Tanto el fichero XML como el DTD generados por la aplicación se guardan automáticamente en la misma ruta del fichero de subtítulos de entrada seleccionado por el usuario.